

"புத்தாண்டு நல் வாழ்த்துகள்"

மலர் 5 • இதழ் 09 • ஜனவரி 2025 • ₹50



அறிவியல் பலகை



ஏலியன்களின்
தெருவிளக்கு

இம்மாத வான்காட்சி..!!



அறிவியல் பலகை

இதழாசிரியர்

பா.பூங்குமார்

பொறுப்பாசிரியர்

கே.கணேசன்

முகவரி

அறிவியல் பலகை,

சென்னை - 600 025.

மொபைல்: + 91-96772 97733

+ 91-98409 69757

E Mail : ariviyalpalagai@gmail.com



● அறிவியல் பலகையில் வெளியாகும் படைப்புகள்/கட்டுரைகளில் வெளிப்படும் தகவல்கள்/கருத்துக்கள் கட்டுரையாளரின் தனிப்பட்ட பார்வையே. அதில் பயன்படுத்தப்படும் புகைப்படங்களும் அவர்களிடமிருந்து பெறப்பட்டவையே. இதில் அறிவியல் பலகைக்கு எந்தவித உரிமையும் இல்லை.

● அறிவியல் பலகையில் வெளியாகும் படைப்புகள்/கட்டுரைகளை முழுமை யாகவோ, அதில் ஒரு பகுதியையோ எந்த ஒரு முன் அனுமதியும் கோராமல் எங்கும் உரிய முறையில் பயன்படுத்தலாம். 'அறிவியல் பலகையின் படைப்புகள் இவை' என்ற பதிவுடன் எங்கும் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

‘அறிவியல் பலகை’

சென்னை

உள்ளடக்கம்...

ஏலியன்களின் தெருவிளக்கு 03

செவித்திறன் இழந்த பெண்
வானவியலாளர்
ஆனி ஜம்ப் கேனான் 07

பறவைகளின் நடத்தை சூழலியல்
நியூட்ரான் நட்சத்திரங்கள் 11

நானோ பூச்சிக்கொல்லிகள் 17

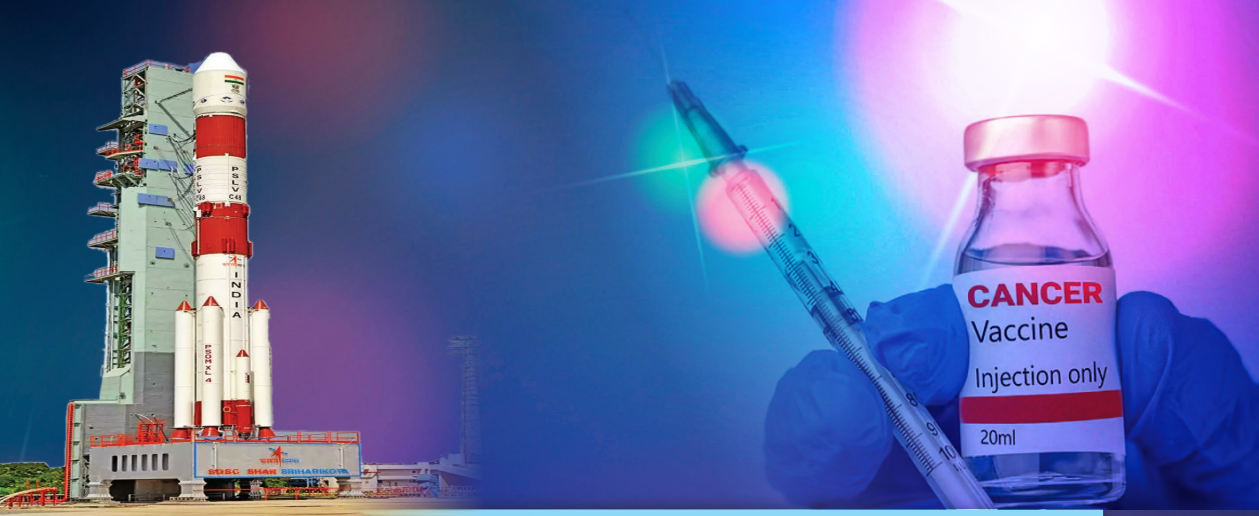
இயற்கையிடம் கற்ற இயற்பியல்..... 19

முடிவில்லாத் தொடரின் நாயகன்
சீனிவாச இராமானுஜன்..... 21

மாத்திரைகள் நம் உடலில்
எப்படி வேலை செய்கிறது? 26

புயல்கள் உருவாகும் காலம்! 29

விஷம் 35



வணக்கம். புத்தாண்டு நல்வாழ்த்துகள். அறிவியல் பலகையின் – ஜனவரி 2025 இதழ் உங்கள் கைகளில் தவழ்கிறது. பிரபஞ்சத்தைப் பற்றிய வியப்பையும் அதன் விஞ்ஞானத்தையும் எளிதாக விளக்கி சென்ற மாபெரும் விஞ்ஞானி ஸ்டீபன் ஹாக்கிங்கின் பிறந்த தினம் ஜனவரி 8ஆம் தேதி வருகிறது. பிரபஞ்ச ரகசியங்கள் இன்னும் வெளி வர இருக்கிறது. அதற்கான ஆய்வுகளில் சில நாடுகள் தீவிரமாக ஈடுபட்டுள்ளன. இஸ்ரோ தனது 100வது பி எஸ் எல் வி ராக்கெட் ஏவுதலுக்கு தயாராகி வருகிறது. 2024 இல் விண்வெளித் துறையில் பல சாதனைகளை படைத்த இஸ்ரோ இந்த 2025 ஆண்டிலும் தனது சாதனைகளை தொடரும் முனைப்பில் உள்ளது. புற்று நோய்க்கு தடுப்பூசி கண்டுபிடித்துள்ளதாக ரஷ்யா அறிவித்துள்ளது.

இந்த தடுப்பூசியை இலவசமாக ரஷ்ய மக்களுக்கு வழங்க இருப்பதாக அந்நாட்டு அதிபர் புட்டின் அறிவித்துள்ளார். இது நடைமுறைக்கு வரும்போது பல லட்சக்கணக்கான உயிர்கள் காப்பாற்றப்படும். இந்த இதழில் ஏலியன் – அயலான் குறித்த கட்டுரை வெளிவந்துள்ளது. ஏலியன்கள் இந்த பிரபஞ்சத்தில் உள்ளனவா? என்ற கேள்வி ஒரு பக்கம் இருந்தாலும், இருப்பதற்கான அறிவியல் பூர்வமான தரவுகளை தேட வேண்டியுள்ளது. அதற்கான முயற்சிகளில் அறிவியலாளர்கள் ஈடுபட்டுள்ளனர்.

வானிலை எப்படி மாறுகிறது அதன் காரணம் என்ன? என்பதை விளக்கும் கட்டுரை இடம்பெற்றுள்ளது. கணித மேதை சீனிவாச இராமனுஜத்தின் வாழ்க்கை வரலாறு இந்த இதழில் வெளிவந்துள்ளது. இன்னும் சுவாரசியமான கட்டுரைகள் உள்ளன.

இந்த இதழை படித்துவிட்டு உங்கள் கருத்துக்களை பதிவிடவும். அறிவியல் பலகைக்கு கட்டுரை எழுதி அனுப்ப விரும்புபவர்கள் ariviyalpalagai@gmail.com என்ற இமெயிலுக்கு உங்களது படைப்புகளை ஒவ்வொரு மாதமும் 15 ஆம் தேதிக்குள் அனுப்பி வைக்குமாறு வேண்டுகிறோம். நன்றி.

அறிவியல் பலகை.

ஏலியன்களின் தெருவிளக்கு



◀... ராஜ்ஷ்வா(ங்க்)

அறிவியல் உலகின் பரவலான உரையாடல்கள் தற்போது வேற்றுக்கோள் வாசிகளின் இருப்புப் பற்றியதாக மாறியிருக்கிறது. அதற்குக் காரணம் ஜேம்ஸ் வெப் தொலைநோக்கி.

“பூமிக்கு மிக அருகில், நான்கு ஒளியாண்டு தூரத்தில் இருக்கும் ‘புரொக்ஷிமா b’ (Proxima b) கோளிலிருந்து செயற்கை ஒளிவீச்சு வெளிவருவதை ஜேம்ஸ் வெப் தொலைநோக்கி கண்டுபிடித்தது” என்னும் கூற்றே இப்போது அறிவியல் உலகத்தில் பரவலாக விவாதிக்கப்படும் ஒரு விஷயம்.

விண்வெளியில் இருக்கும் ஒரு பொருள் ஒளிர வேண்டுமென்றால், அப்பொருள் சுய ஒளியை வெளிவிடும் பொருளாக இருக்க வேண்டும். விண்மீன்களை அதற்கு உதாரணமாகச் சொல்லலாம். கோள் போன்ற சுய ஒளியற்ற ஒரு பொருள் ஒளிர்ந்தால், அதற்கு அருகேயுள்ள விண்மீனின் ஒளி, அதனில் பட்டுத் தெறிக்கிறது என அறிவோம்.

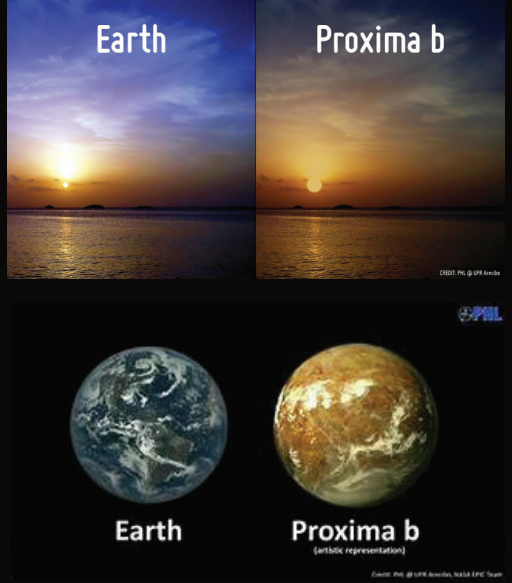


உதாரணமாக, நிலா மற்றும் வெள்ளி போன்ற கோள்கள் சுய ஒளி இல்லாமலும் ஒளிர்வது இப்படித்தான். ஆனால், விண்மீன்களும், கோள்களும் ஒளிர்வதற்கும் காரணமாக இருப்பது, இயற்கை ஒளிதான் சூரியன் என்னும் விண்மீனின் ஒளிபட்டு நிலா ஒளிர்கிறது. சூரியன், நிலா ஆகிய இரண்டின் ஒளிகளும் இயற்கையானது. இந்த இடத்தில்தான் செயற்கையான ஒளியை புரொக்ஸிமா கோள் வெளிவிடுவதை ஜேம்ஸ் வெப் கண்டுபிடித்திருக்கிறது.

‘அல்ஃபா செண்டாரி’ (Alpha Centauri) என்பது பூமிக்கு அடுத்து இருக்கும், மூன்று விண்மீன்களைக் கொண்ட விண்மீன் தொகுதி (Triple Star System). அதில், அல்ஃபா செண்டாரி A, அல்ஃபா செண்டாரி B என்னும் இரட்டை (Twin) விண்மீன்களும், புரொக்ஸிமா செண்டாரி என்னும் செங் குள்ள (Red Dwarf) விண்மீனும் இருக்கின்றன. 4.25 ஒளியாண்டு தூரத்தில் இருக்கும் புரொக்ஸிமா செண்டாரியே,, பூமிக்கு மிக அருகில் இருக்கும் விண்மீனாகும். இந்த விண்மீனைச் சுற்றிவரும் கோள்தான் ‘புரொக்ஸிமா b’ (Proxima b). இக்கோளின் இருப்பிட அமைவு, பூமியைப்போன்று வாழ்வுக்கு கந்த (Habitable zone) இடத்தில் அமைந்திருக்கிறது. அதனால், இந்தக் கோளில் உயிரினங்கள் வாழலாம் என்னும் ஐயம் எப்போதும் நமக்கு உண்டு.

‘புரொக்ஸிமா b’ கோளில் உயிரினங்கள் இருக்கலாம் என்னும் சந்தேகம் நீண்டகாலமாகவே அறிவியலாளர்களுக்கு இருக்கிறது. இக்கோளை நோக்கி, மிகச்சிறிய நுண் விண்கலங்களை (Stamp size) அனுப்பி ஆராயவேண்டுமென்னும் திட்டம் ஸ்ஃபன் ஹாக்கிங்கால் ஏற்கனவே பரிந்துரைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இந்த நிலையில்தான், ‘புரொக்ஸிமா b’ கோளிலிருந்து செயற்கை ஒளி வெளிவருவதை ஜேம்ஸ் வெப் தொலைநோக்கி கண்டுபிடித்திருப்பதாகச் சொல்லப்படுகிறது.

மேலே குறிப்பிட்டதுபோல, இயற்கையாய் வெளிவரும் ஒளியை, அவற்றின் அலை நீளங்களின் தன்மைகளைக்கொண்டு சுலபமாக நம்மால் இனங்காண முடியும். ஆனால், புரொக்ஸிமா கோளில் கண்டறியப்பட்ட ஒளி,



இயற்கையானது இல்லை. ஒருவித வரிசை அமைப்புடன் அக்கோளின் சில பகுதிகளிலிருந்து அவ்வொளி வெளிவருவது அவதானிக்கப்பட்டிருக்கிறது. இரவை ஒளியாக்க, அங்கிருப்பவர்களால் உருவாக்கப்பட்ட தெருவிளக்குகளாக (Street Lamps) இருக்கலாமெனவும் பேசத் தொடங்கி விட்டார்கள். மொத்தத்தில், புரொக்ஸிமா கோளில் ஏலியன்கள் இருப்பதாகவும், அவை மிகையறிவு கொண்டவையென்றும் இந்தச் செயற்கை ஒளிமூலம் புரிந்துகொள்ளலாம் என்கிறார்கள்.

ஆனாலும், “ஜேம்ஸ் வெப் எந்தவொரு செயற்கை ஒளியையும் கண்டுபிடிக்கவில்லை. அதற்கான தெளிவான ஆதாரங்கள் சரியாகக் கிடைக்கவில்லை. மேலும் ஆராய்ச்சிகள் இது சார்ந்து நடத்தப்பட்டே உறுதி செய்யப்பட வேண்டும்” என்று எதிரான வாதங்களும் முன்வைக்கப்படுகின்றன. திடமான நிரூபணங்கள் கிடைக்காதவரை, எதையும் சுலபமாக அறிவியல் ஏற்றுக்கொள்வதில்லை என்பது உண்மைதான்.

ஆனாலும், தற்சமயம் ‘இலான் மஸ்க்’ (Elon Musk), ‘பில் நை’ (Bill Nye) போன்றவர்கள் இந்தச் செயற்கை ஒளியில் அதிகளவு ஆர்வம் காட்ட ஆரம்பித்திருப்பது புதுத் திருப்பத்தை ஏற்படுத்தியிருக்கிறது.

செவித்திறன் இழந்த பெண் வானவியலாளர்

ஆனி ஜம்ப் கேனான்



«... பேரா எஸ்.மோகனா,
பழனி



வாணை அளப்பது என்பது ஓர் அரிய செயல்பாடு ஆகும். அதிலும் கூட பெண்கள் சிறந்து விளங்கினார்கள் என்பது பெருமைக்குரிய விஷயம்தான். அப்படிப்பட்ட பெண்களில் ஒருவர்தான் ஆனி ஜம்ப் கேனான்(Annie jump cannon). அவர் ஒரு சிறந்த வானவியலாளர். அவரின் வாழ்விடம் அமெரிக்கா. அவருக்கு காது கேட்காது. இருப்பினும், ஆனி ஜம்ப் கேனான் வானவியலில் சிறந்து செயல்பட்டதால், "வானத்தின் மக்கள் தொகை கணக்கெடுப்பாளர்" என்று பெருமையுடன் அழைக்கப்பட்டார். அவரது செயல்பாடு விஞ்ஞானிகள் விண்மீன்களை வகைப்படுத்தும் விதத்தில் புரட்சியை ஏற்படுத்தியது. அவர் முக்கியமான ஹார்வர்ட் நிறமாலை அமைப்பை உருவாக்கினார். அது மட்டுமின்றி,

சுமார் 3,50,000 விண்மீன்களை எவ்வித கருவியும் இன்றி கை முறையாக வகைப்படுத்தினார் என்பது வியப்பானது.

ஆனி ஜம்ப் கேனான், 1863 ஆம் ஆண்டு, டிசம்பர், 11ஆம் நாள், அமெரிக்காவின் டெலாவேர் மாகாணத்திலுள்ள டோவரில்(Dover) பிறந்தார். ஆனி பிறக்கும்போது நன்கு காது கேட்கும் தன்மையுடன்தான் இருந்தார்; இளம் வயதில், ஸ்கார்லெட் (Scarlet) காய்ச்சலால், அவரது செவித்திறன் பாதித்தது.

அவரது தந்தையின் பெயர் வில்சன் லீ கேனான். அவர் டெலாவேரில் கப்பல் கட்டுபவர் மற்றும் மாநில செனட்டர். அவரது அன்னை, மேரி எலிசபெத் ஜம்ப், அவர் தந்தையின் இரண்டாவது மனைவி. இவர்களின் முதல் மகன்தான், ஆனி ஜம்ப் கேனான். கேனான் அறிவியல் வழியில் கல்வி பயில அவரது அன்னைதான், முக்கிய காரணி.

● சிறுவயதில் வாணை அளத்தல்:

கேனானின் அன்னைதான், அவரின் வானியல் ஆசான். அவரது தாயால் வாணை நோக்கி ஈர்க்கப்பட்டார். கேனான் தன் அம்மாவின் ஆலோசனையை ஏற்றுக்கொண்டு வானியல் மீதான தனது ஆர்வத்தைத் தொடர்ந்தார். அடிக்கடி, அவர்கள் வீட்டுக் கூரையின் ட்ராப்டோரைத் திறந்து பார்ப்பார். அவர்கள் கட்டி இருந்த சிறிய ஆய்வகத்திலிருந்து விண்மீன்களைப் பார்க்க முடியும். கேனானும் அவரது தாயும் ஒரு பழைய வானியல் பாடப்புத்தகத்தைப் பயன்படுத்தி, அதன் மூலம் அவர்கள் பார்க்கும் விண்மீன்களை அடையாளம் கண்டனர். கேனானின் அன்னை, மகளுக்கு வீட்டுப் பொருளாதாரத்தையும் கற்றுக் கொடுத்தார். பின்னர் கேனான் தனது ஆராய்ச்சியை ஒழுங்கமைக்கப் பயன்படுத்தினார்.

● கல்லூரிக்கு கல்வி:

கேனான் மிக இளம் வயதிலேயே காது கேளாமையால் அவதிப்பட்டாலும், படிப்பில் எப்போதும் சிறந்து விளங்கினார். ஸ்கார்லெட் காய்ச்சலின் விளைவாக 1893 க்குப் பிறகு அவர் தனது வாழ்க்கை முழுவதும் காது கேளாதவராகவே இருந்தார். ஆனால் உதட்டசைவில் வாசித்தார். கேனானின் அன்னை, அவளுக்கு விண்மீன்களை



கற்பித்த முதல் நபர் மற்றும் அவர் தனது சொந்த நலன்களைப் பின்பற்ற ஊக்குவித்தார். கேனான் கல்லூரிக்குச் செல்லும் வயது வந்தவுடன், அவரது அன்னை அவளை அறிவியலில், வேதியல், இயற்பியல் மற்றும் கணிதம் படிக்க ஊக்குவித்தார். கேனான் அன்னையின் ஆலோசனைப்படி, இயற்பியல் மற்றும் வானியல் படிக்க வெல்லஸ்லி கல்லூரியில் சேர்ந்தார். அக்கல்லூரியின் பெண் இயற்பியலாளர்களில் ஒருவரும், அத்துறையின் முன்னோடியும், பிரபலமானவருமான 'சாரா ஃபிரான்சிஸ் வைட்டிங்' (Sarah Frances Whiting) கீழ் பயிலும் பெருமை பெற்றார். கேனான் பின்னர் பிரபலமான வானியல் இதழுக்காக 'வைட்டிங்கின் வாழ்க்கை வரலாற்றை' எழுதினார். மேலும் வெல்லஸ்லி கல்லூரியில் வல்லுநராகவும் ஆனார். 1884 ஆம் ஆண்டில், கேனான் வெல்லஸ்லியில் வகுப்பில் முதல் மாணவராக இயற்பியலில், பட்டம் பெற்றார். இருப்பினும், பட்டப்படிப்புக்குப் பிறகு அவர் டெலாவேருக்கு திரும்பினார். பின்னர் கேனான் புகைப்படம் எடுப்பதில் அதிக ஆர்வமும் கவனமும் செலுத்தினார். கேனான் அடிக்கடி தனது

வெளியூர் பயணங்களின்போது படங்களை எடுத்தார். 1893 இல், அவர் வெளியிட்ட புகைப்படப் புத்தகம் ‘சிகாகோ உலக கண்காட்சி’யின் நினைவுப் பொருளாக பயன்பட்டது.

● சூரியன் என்ன வகை விண்மீன்:

ஆனி ஜம்ப் கேனான், தற்போதைய நடைமுறையில் உள்ள விண்மீன் வகைப்பாடு முறையைக் கொண்டு வருவதில் மிகவும் பிரபலமானவர். அவரது அமைப்பு – O, B, A, F, G, K அல்லது M என தரவரிசை விண்மீன்கள், வெப்பத்தின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தப்பட்டன. ‘O’ என்பவை அதிக வெப்பமான விண்மீன்கள்; ‘M’ எனப்படுபவை குளிர்ச்சியானவை. நமது சூரியன் ‘G’ என்ற இடைப்பட்ட வகை விண்மீனாகும்.

● வானியலில் முதல் பெண் முனைவர்:

ஆனிகேனான் விண்மீன்களை வகைப்படுத்தும் வேகத்திற்காக அறியப்பட்டார். அவர் 1911ஆம் ஆண்டு முதல் 1915 வரை மாதத்திற்கு 5,000 விண்மீன்களை வகைப்படுத்தி, வாழ்நாளில் 3,50,000 விண்மீன்களை பட்டியலிட்டார். 1922 இல், கேனான் ‘க்ரோனிக்ஸ் பல்கலைக்கழகத்தில்’ வானியல் முனைவர் பட்டம் பெற்ற முதல் பெண்மணி. அதுமட்டுமின்றி, ஆக்ஸ்ஃபோர்டு பல்கலைக்கழகத்தில் கௌரவப் பட்டம் பெற்ற முதல் பெண்மணி. 1931 இல் அவர் தேசிய அகாடமியின் ‘ஹென்றி டிராப்பர் பதக்கம்’ (பெற்ற முதல் பெண்மணியும் கூட).

● பெண் கணினியாக ஆனி ஜம்ப் கேனான்:

கேனானின் அன்னை 1894 ஆம் ஆண்டு, உடல்நலம் குன்றி இறந்தார். பின்னர் கேனான் அறிவியலுக்குத் திரும்பினார். அவர் மீண்டும் வெல்லஸ்லி கல்லூரிக்குச் சென்று பட்டதாரி வகுப்புகளை எடுக்க, இளநிலை இயற்பியல் ஆசிரியராகப் பணியாற்றினார். வானியல் படிக்க ராட்கிளிஃப் கல்லூரியில் ‘சிறப்பு மாணவராக’ சேரவும் முடிவு செய்தார். ராட்கிளிஃப் அனைத்து ஆண்களுக்கான ஹார்வர்ட் கல்லூரியுடன் இணைக்கப்பட்ட பெண்கள் கல்லூரி ஆகும். ராட்கிளிஃபில் பணிபுரிந்த இரண்டு ஆண்டுகள், கேனான், ‘எட்வர்ட் பிக்கரிங்’ என்ற வான் ஆய்வாளரின் கீழ் ஹார்வர்ட் கல்லூரி ஆய்வகத்தில் பணியில் சேர்ந்தார். 1896 இல், நாட்டில் முதல் எக்ஸ்ரே பரிசோதனையில் கேனான்

பங்கேற்றார். கூடுதலாக, அவர் ‘கணினிகள்’ என்று அழைக்கப்படும் கண்காணிப்பகத்தில் பெண்கள் குழுவில் இணைந்தார். அக்குழு பல்வேறு விண்மீன்களைப் பட்டியலிட்டு வகைப்படுத்தும். பிக்கரிங் வழிகாட்டுதலின்படி, பெண்கள் வானின் அனைத்து விண்மீன்களையும் வகைப்படுத்தி, ‘விண்மீன்களின் ஹென்றி டிராப்பர் பட்டியலை’ தயாரித்தனர்.

● குறைந்த ஊதியம், சிறப்பு செயல்பாடு – கேனானின் விண்மீன் வரிசை:

தூரதிரிஷ்டவசமாக, கணினிப் பெண்கள் குறைவான ஊதியம் பெற்றனர். ஒரு மணி நேரத்திற்கு 50 சென்ட் மட்டுமே சம்பாதித்தனர். இருப்பினும், பெரிய அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகளை உருவாக்குவதைத் தடுக்க கேனான் விரும்பவில்லை. 1907 ஆம் ஆண்டு, வெல்லஸ்லி கல்லூரியில் முதுகலைப் பட்டம் பெறுமுன்பு, கேனான் 1901 ஆம் ஆண்டில், தான் கண்டுபிடித்த முதல் விண்மீன்களின் பட்டியலை வெளியிட்டார்.

முக்கியமாக அவர் அவற்றை, ‘வெப்பநிலையின் அடிப்படையில் விண்மீன்களை வகைப்படுத்தினார். ஒரு புதிய அமைப்பை அவர் உருவாக்கினார். இது ஹார்வர்ட் ஸ்பெக்ட்ரல் வகைப்பாடு அமைப்பு (Harvard spectral classification system) எனப்படுகிறது.” கேனானின் விண்மீன் வரிசை வகைப்பாடு இன்றும் கூட வானியலாளர்களால் ஆய்வு செய்யப்படுகிறது. இந்த வகைப்பாட்டை நினைவில் கொள்ள ‘OBAFGKM,’ என்ற வகை விண்மீன்களை Oh! Be A Fine Girl – Kiss Me!” (OBAFGKM) என்ற கூறுகின்றனர்.

● விண்மீன்கள் சிறப்பு கண்காணிப்பு:

கேனானின் பணி அத்துடன் முடியவில்லை. 1911இல் அவர் ஹார்வர்டின் ஆய்வகத்தில் கண்காணிப்பு புகைப்படங்களின் கண்காணிப்பாளராக நியமிக்கப்பட்டார். விண்மீன்களை வகைப்படுத்தும் அதிவேக திறமைக்காக அறியப்பட்டார். 1911 முதல் 1915 வரை மாதத்திற்கு 5,000 விண்மீன்களை வகைப்படுத்திய பெருமை பெற்றார். தனது வாழ்நாளில் 3,50,000 விண்மீன்களை பட்டியலிட்டார். அவருடைய பட்டியலிடும் பணி சமகால விண்மீன்கள் வகைப்பாட்டின் வளர்ச்சியில் புரட்சிகரமான கருவியாக இருந்தது. இது விண்மீன்களை அவற்றின் வெப்பநிலை மற்றும்



நிறமாலை வகைகளின் அடிப்படையில் ஒழுங்கமைத்து வகைப்படுத்திய முதல் தீவிர முயற்சியாகும். 1921 ஆம் ஆண்டில், கேனான் க்ரோனிங்கன் பல்கலைக்கழகத்தில் வானியல் முனைவர் பட்டம் பெற்ற முதல் பெண்மணி. ஒரு வருடம் கழித்து, சர்வதேச வானியல் ஒன்றியம் கேனானின் முறையை அதிகாரப்பூர்வ நிறமாலை வகைப்பாடு அமைப்பாக ஏற்றுக்கொண்டது.

● பெண் உரிமைப் போராளி:

கேனான் அறிவியல் பணியுடன், கூடுதலாக, பெண்களின் உரிமைகளுக்காகவும் பணியாற்றினார். அவர் பெண்களின் வாக்குரிமைக்காக போராடுவதில் அர்ப்பணிப்புடன் இருந்தார்; தேசிய மகளிர் கட்சியின் உறுப்பினராகவும் இருந்தார். 1923 ஆம் ஆண்டில், பெண் வாக்காளர்களின் தேசிய லீக்கால் அமெரிக்காவில் வாழும் 12 சிறந்த பெண்களில் ஒருவராக கேனான் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார். ஆகஸ்டுமீட்டர் பல்கலைக்கழகத்தில் கௌரவப் பட்டம் பெற்ற முதல் பெண்மணி. என்ற பெருமையையும், தேசிய அறிவியல் அகாடமியின், 'ஹென்றி டிராப்பர் பதக்கத்தையும்' பெற்ற முதல் பெண்மணியும் ஆனார்.

● ஹார்வர்டு ஆசிரியர் பதவி:

பலஆண்டுகள் கடின உழைப்பிற்குப் பிறகு, இறுதியாக 1938இல், கேனான் ஹார்வர்ட் கல்லூரி ஆய்வகத்தில் நிரந்தர ஆசிரியர் பதவியில் நியமிக்கப்பட்டார். இரண்டு ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு அவர் அதிகாரப்பூர்வமாக ஓய்வு பெற்றார். இருப்பினும் கூட கேனான், 1941ஆம் ஆண்டு, அவர் இறக்கும் வரை கண்காணிப்பகத்தில் ஆசிரியர் பதவியிலேயே பணியாற்றினார்.

● தனியட்ட வாழ்க்கை மற்றும் மரணம்:

வானியல் துறையில் ஆனி ஜம்ப் கேனானின் வாழ்க்கை 40 ஆண்டுகளுக்கும் மேலாக நீடித்தது. கேனானின் ஆளுமை 'எபுலியண்ட்' என்று விவரிக்கப்பட்டது. அவர் திருமணம் செய்து கொள்ளவோ குழந்தைகளைப் பெறவோ விரும்பவில்லை.

அவர் இறப்பதற்கு சில வாரங்களுக்கு முன்பு வரை வானியல் ஆய்வுக்கூடத்தில் தீவிரமாகப் பணியாற்றினார் ஆனி ஜம்ப் கேனான் 1941ல், ஏப்ரல் 13ஆம் நாள், தனது 77வது வயதில் உடல்நலம் குன்றி மாசுசூசெட்ஸின் கேம்பிரிட்ஜில் மரணித்தார்.



◀◀... முனைவர் வைத்யநாதன் கண்ணன்

பறவைகளின் நடத்தைகள் மற்றும் அவற்றின் சுற்றுச்சூழல் சூழல்களுக்கு இடையே உள்ள சிக்கலான உறவை ஆராய்கிறது. உணவு தேடுதல், இனச்சேர்க்கை, கூடு கட்டுதல், சமூக தொடர்புகள், இடம்பெயர்வு மற்றும் வேட்டையாடுவதைத் தவிர்ப்பது போன்ற நடத்தைகள் பறவைகளின் உயிர் மற்றும் இனப்பெருக்க வெற்றியை எவ்வாறு மேம்படுத்துகின்றன என்பதை இது ஆராய்கிறது.

பறவைகள் பல்வேறு உணவு உத்திகளை வெளிப்படுத்துகின்றன, ராப்டர்களை துல்லியமாக வேட்டையாடுவது முதல் காகங்களில் கருவி பயன்பாடு வரை, பல்வேறு உணவு முறைகள் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் நிலைமைகளுக்கு ஏற்ப. இனப்பெருக்க நடத்தைகள் சிக்கலான கோர்ட்ஷிப் காட்சிகள் முதல் மாறுபட்ட இனச்சேர்க்கை முறைகள் வரை உள்ளன, சில சிக்கலான ஆண்-பெண் உறவு முறைகளை கொண்டுள்ளது. ஆகியவை சூழலியல் அழுத்தங்கள் மற்றும் வளங்களின் கிடைக்கும் தன்மையை பிரதிபலிக்கின்றன.

மந்தை மற்றும் பிராந்தியம் போன்ற சமூக நடத்தைகள் பறவைகள் வள பயன்பாட்டை மேம்படுத்தவும், வேட்டையாடும் அபாயங்களைக் குறைக்கவும் உதவுகின்றன. இடம்பெயர்வு முறைகள் குறிப்பிடத்தக்க வழிசெலுத்தல் திறன்கள் மற்றும் நீண்ட தூர பயணத்திற்கான உடலியல் தழுவல்களை வெளிப்படுத்துகின்றன.



பறவைகளின் நடத்தை சூழலியல்

உருமறைப்பு, கும்பல் மற்றும் அலாரம் அழைப்புகள் உள்ளிட்ட வேட்டையாடும் தவிர்ப்பு உத்திகள், பறவைகளுக்கும் அவற்றின் வேட்டையாடுபவர்களுக்கும் இடையிலான பரிணாம ஆயுதப் போட்டியை எடுத்துக்காட்டுகின்றன. இந்த நடத்தைகளைப் படிப்பது, பறவைகள் தங்கள் வாழ்விடங்களில் செழிக்கப் பயன்படுத்தும் தகவமைப்பு உத்திகளைப் பற்றிய நுண்ணறிவுகளை வழங்குகிறது, இது பரிணாம உயிரியலைப் பற்றிய நமது புரிதலுக்கு பங்களிக்கிறது மற்றும் மாறிவரும் உலகளாவிய சூழல்களுக்கு மத்தியில் பாதுகாப்பு முயற்சிகளுக்கு உதவுகிறது.

இவ்வாறு, நடத்தை சூழலியல் பறவைகள் மற்றும் அவற்றின் சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகளுக்கு இடையிலான ஆற்றல்மிக்க தொடர்புகளைப் பாராட்டுவதற்கு ஒரு விரிவான கட்டமைப்பை வழங்குகிறது. பறவைகளின் நடத்தை சூழலியல் என்பது ஒரு கவர்ச்சிகரமான துறையாகும், இது பறவைகளின் நடத்தைகள் அவற்றின் சூழலுக்கு எவ்வாறு மாற்றியமைக்கப்படுகின்றன மற்றும் இந்த நடத்தைகள் எவ்வாறு உருவாகியுள்ளன என்பதை ஆராயும். பறவைகளின் உயிர்வாழ்வு மற்றும் இனப்பெருக்க உத்திகளைப் புரிந்துகொள்வதற்காக, சூழலியல், நெறிமுறை (விலங்குகளின் நடத்தை பற்றிய ஆய்வு) மற்றும் பரிணாம உயிரியல் ஆகியவற்றின் கொள்கைகளை இந்தத் துறை ஒருங்கிணைக்கிறது. பறவைகளின் நடத்தை சூழலியலில் ஆர்வமுள்ள சில முக்கிய பகுதிகள் இங்கே உள்ளன

பறவைகளில் உணவு தேடும் நடத்தை பல்வேறு சூழல்களில் உணவு வாங்குதலை மேம்படுத்துவதற்காக உருவாக்கப்பட்ட பல உத்திகளை உள்ளடக்கியது. பறவைகள் தங்கள் உணவுத் தேவைகள் மற்றும் சூழலியல் இடங்களைப் பிரதிபலிக்கும் வகையில், உணவைக் கண்டறிவதற்கும், கைப்பற்றுவதற்கும், உட்கொள்வதற்கும் பல்வேறு நுட்பங்களைப் பயன்படுத்துகின்றன. கழுதுகள் மற்றும் பருந்துகள் போன்ற பல உயிரினங்களுக்கு பார்வைக் கூர்மை மிக முக்கியமானது, அவை அதிக தூரத்தில் இருந்து இரையைக் கண்டுபிடிக்கின்றன, மற்றவை, ஆந்தைகள், குறைந்த வெளிச்சத்தில் இரையைக் கண்டறிய கடுமையான செவித்திறனை நம்பியுள்ளன.



உணவு விருப்பத்தேர்வுகள் தாவர உண்ணியிலிருந்து மாமிச உண்ணி வரை இருக்கும், பல பறவைகள் சர்வவல்லமையுள்ளவை. சில இனங்கள் சிறப்பு உணவு உத்திகளை வெளிப்படுத்துகின்றன: ஹம்மிங் பறவைகள் பூக்களில் இருந்து தேன் எடுக்க தங்கள் நீண்ட கொக்குகள் மற்றும் நாக்குகளைப் பயன்படுத்துகின்றன, மரங்கொத்திகள் பூச்சிகளைக் கண்டுபிடிக்க மரங்களில் குத்துகின்றன, மற்றும் பெலிகன்கள் அவற்றின் பெரிய பில்களுடன் மீன்களை உறிஞ்சுகின்றன. கருவி பயன்பாடு மற்றொரு கவர்ச்சிகரமான அம்சமாகும், இது நியூ கலிடோனியன் காகம் போன்ற இனங்களில் காணப்படுகிறது, இது பிளவுகளில் இருந்து பூச்சிகளைப் பிரித்தெடுக்க குச்சிகளைப் பயன்படுத்துகிறது.

பறவைகள் பருவகால மாற்றங்கள் மற்றும் வளங்கள் கிடைக்கும் தன்மைக்கு ஏற்ப தங்கள் உணவுத் தன்மையை மாற்றியமைக்கின்றன, சில சமயங்களில் சந்தர்ப்பவாத உணவு முறைகளைக் காட்டுகின்றன. குழு உணவு தேடுதல் அல்லது மந்தை வளர்ப்பது உணவுத் திறனை



மேம்படுத்துவதோடு வேட்டையாடுபவர்களிடமிருந்து பாதுகாப்பையும் அளிக்கும். இந்த மாறுபட்ட உணவு உத்திகள் பறவைகளின் தகவமைப்பு மற்றும் பரிணாம புத்தி கூர்மையைப் பிரதிபலிக்கின்றன, அவை பரந்த அளவிலான சுற்றுச்சூழலைப் பயன்படுத்தவும், அவற்றின் உயிர்வாழ்வு மற்றும் இனப்பெருக்க வெற்றியைப் பராமரிக்கவும் உதவுகின்றன.

உகந்த உணவு தேடுதல் கோட்பாடு: பறவைகள் ஒரு யூனிட் நேரத்திற்கு நிகர ஆற்றல் உட்கொள்ளலை அதிகப்படுத்தும் என்று இந்த கோட்பாடு தெரிவிக்கிறது. பறவைகள் எப்படி உணவு ஆதாரங்களைத் தேர்வு செய்கின்றன, எவ்வளவு நேரம் உணவளிக்கும் பகுதியில் தங்குகின்றன, மேலும் அவை எவ்வாறு ஆற்றல் உட்கொள்ளலை வேட்டையாடும் அபாயத்துடன் சமநிலைப்படுத்துகின்றன என்பதை ஆய்வுகள் ஆராய்கின்றன.

உணவுச் சிறப்பு: சில பறவைகள் பொதுவானவை, பலவகையான உணவுகளை உட்கொள்கின்றன, மற்றவை நிபுணர்கள், குறிப்பிட்ட வகை இரையை உண்பவை. இந்த நடத்தை உணவு கிடைப்பது, போட்டி மற்றும் சுற்றுச்சூழல் நிலைமைகளால் பாதிக்கப்படலாம்.

இனச்சேர்க்கை அமைப்புகள் மற்றும் இனப்பெருக்க உத்திகள்

பறவைகள் பல்வேறு இனச்சேர்க்கை முறைகள் மற்றும் இனப்பெருக்க உத்திகளை வெளிப்படுத்துகின்றன, அவை சூழலியல் நிலைமைகள் மற்றும் வளங்களின் கிடைக்கும் தன்மைக்கு ஏற்றவாறு பிரதிபலிக்கின்றன. முதன்மை இனச்சேர்க்கை

முறைகளில் ஒற்றைத்தார மணம், பலதார மணம் மற்றும் பாலியாண்ட்ரி ஆகியவை அடங்கும், ஒவ்வொன்றும் தனிப்பட்ட குணாதிசயங்களைக் கொண்டுள்ளன.

மோனோகாமி என்பது மிகவும் பொதுவான அமைப்பாகும், அங்கு ஒரு ஆணும் பெண்ணும் ஒரு ஜோடி பிணைப்பை உருவாக்குகிறார்கள், பெரும்பாலும் ஒரே இனப்பெருக்க காலத்திற்காகவும், சில சமயங்களில் வாழ்க்கைக்காகவும், ஸ்வான்ஸ் மற்றும் அல்பாட்ராஸ் போன்ற இனங்களில் காணப்படுகிறது. இந்த அமைப்பு பொதுவாக இருதரப்பு பராமரிப்பை உள்ளடக்கியது, அங்கு பெற்றோர் இருவரும் இளம் குழந்தைகளை வளர்ப்பதில் பங்கேற்கிறார்கள், சந்ததிகளின் உயிர்வாழ்வை மேம்படுத்துகிறார்கள்.

ஒரு ஆண் பல பெண்களுடன் இணையும் போது பலதார மணம் ஏற்படுகிறது, பெரும்பாலும் ஆண்களின் மதிப்புமிக்க வளங்களைக் கட்டுப்படுத்தும் இனங்களில் அல்லது பெண்களைக் கவரும் பண்புகளை வெளிப்படுத்தும் சிவப்பு-இறகுகள் கொண்ட பிளாக்பேர்ட்ஸ் போன்றவை. இந்த அமைப்பு ஆண்களுக்கு இனப்பெருக்க வெற்றியை அதிகரிக்க வழிவகுக்கும், ஆனால் பெரும்பாலும் பெண்களே பெற்றோரின் கவனப்பில் பெரும்பகுதியை வழங்குகிறார்கள்.

பாலியாண்ட்ரி அரிதானது மற்றும் பல ஆண்களுடன் ஒரு பெண் இனச்சேர்க்கையை உள்ளடக்கியது. ஸ்பாட் சாண்டைப்பார் போன்ற இனங்களில் இது கவனிக்கப்படுகிறது, அங்கு ஆண்கள் குறிப்பிடத்தக்க பெற்றோரின் கடமைகளை மேற்கொள்கின்றனர், பெண்கள் பல பிழகளை வைப்பதன் மூலம் தங்கள் இனப்பெருக்க வெளியீட்டை அதிகரிக்க அனுமதிக்கிறது.

விரிவான காட்சிகள் மற்றும் குரல்கள் உட்பட கோர்ட்ஷிப் நடத்தைகள், துணையை தேர்வு செய்தல், உடற்பயிற்சி மற்றும் மரபணு தரம் ஆகியவற்றில் முக்கியமானவை. கூடு கட்டும் உத்திகளும் பெற்றோரின் கவனிப்பும் பரவலாக வேறுபடுகின்றன, சிக்கலான கூடு கட்டுமானம் முதல் குஞ்சுகளை வளர்ப்பதிலும் பாதுகாப்பதிலும் பல்வேறு அணுகுமுறைகள், இனப்பெருக்க வெற்றியை அதிகரிக்க பறவைகள் உருவாக்கிய பரிணாம தழுவல்களைப் பிரதிபலிக்கிறது.

ஒருதார மணம், பலதார மணம் மற்றும் பாலியாண்ட்ரி: பறவைகள் இனச்சேர்க்கை முறைகளை வெளிப்படுத்துகின்றன. மோனோகாமஸ் ஜோடிகள் பொதுவானவை, ஆனால் சில இனங்கள் பலதார மணம் (பல பெண்களுடன் ஒரு ஆண்) அல்லது பாலியாண்ட்ரி (பல ஆண்களுடன் ஒரு பெண்) ஆகியவற்றைப் பின்பற்றுகின்றன.

இணைத் தேர்வு மற்றும் பாலினத் தேர்வு: துணைத் தேர்வு பெரும்பாலும் பாலினத் தேர்வால் இயக்கப்படுகிறது, இதில் எதிர் பாலினத்தவர்களைக் கவரும் குணாதிசயங்கள் விரும்பப்படுகின்றன. இது விரிவான கோர்ட்ஷிப் காட்சிகள், இறகுகள் மற்றும் பாடல்களுக்கு வழிவகுக்கும்.

பெற்றோர் பராமரிப்பு: பறவை இனங்களிடையே பெற்றோரின் பராமரிப்பின் நிலை மற்றும் வகை பரவலாக வேறுபடுகிறது. சில பறவைகள், அல்ட்ரிசியல் இனங்கள் போன்றவை, விரிவான பெற்றோரின் கவனிப்பு தேவைப்படுகிறது, அதே சமயம் முன்கூட்டிய இனங்கள் குஞ்சு பொரித்த சிறிது நேரத்திலேயே மிகவும் சுதந்திரமாக இருக்கும்.

சமூக நடத்தை

பறவைகளின் சமூக நடத்தை என்பது உயிர்வாழ்தல், உணவு தேடுதல், இனப்பெருக்கம் மற்றும் பாதுகாப்பை எளிதாக்கும் பலவிதமான தொடர்புகளை உள்ளடக்கியது. பறவைகளின் சமூக நடத்தையின் முக்கிய அம்சங்களில் மந்தை, பிராந்தியம் மற்றும் தொடர்பு ஆகியவை அடங்கும்.

கூட்டம் கூட்டமாக பறவைகள் பல்வேறு நன்மைகளுக்காக குழுக்களை உருவாக்குகிறது. கூட்டாகத் தேடுவதன் மூலம் தனிநபர்கள் உணவை மிகவும் திறம்படக் கண்டறிய முடியும் என்பதால், மந்தை வளர்ப்பது உணவுத் திறனை மேம்படுத்துகிறது. இது எண்ணிக்கையில் பாதுகாப்பை வழங்குகிறது, விழிப்புணர்வு மற்றும் குழப்ப உத்திகள் மூலம் வேட்டையாடும் அபாயங்களைக் குறைக்கிறது, நட்சத்திர முணுமுணுப்புகளில் காணப்படுவது.

உணவு, கூடு கட்டும் தளங்கள் மற்றும் துணைகள் போன்ற வளங்களைப் பாதுகாப்பதற்காக குறிப்பிட்ட பகுதிகளை தனி நபர்கள் அல்லது ஜோடிகளுடன் பாதுகாக்கும் பறவைகளிடையே பொதுவானது. இந்த நடத்தை வடக்கு கார்டினல்

போன்ற இனங்களில் தெளிவாகத் தெரிகிறது, அங்கு முக்கியமான ஆதாரங்களுக்கான அணுகலை உறுதி செய்வதற்காக ஆண்கள் தங்கள் பிரதேசங்களை ஆக்ரோஷமாக பாதுகாக்கிறார்கள்.

பறவைகளின் தொடர்பு காட்சி சமிக்ஞைகள், அழைப்புகள் மற்றும் பாடல்களை உள்ளடக்கியது. இந்த தகவல்தொடர்புகள் துணையை ஈர்ப்பது, ஆபத்தை சமிக்ஞை செய்வது அல்லது சமூக படிநிலைகளை நிறுவுவது போன்ற பல்வேறு நோக்கங்களுக்கு சேவை செய்கின்றன. உதாரணமாக, பாட்டுப்பறவைகள் பிரதேசத்தை உரிமை கோருவதற்கும் பெண்களை ஈர்ப்பதற்கும் சிக்கலான குரல்களைப் பயன்படுத்துகின்றன, அதே சமயம் எச்சரிக்கை அழைப்புகள் வேட்டையாடுபவர்களின் இரகசியங்களை எச்சரிக்கின்றன.

கடற்பறவைகளில் காணப்படுவது போல் சமூக கட்டமைப்புகள் தளர்வான சங்கங்கள் முதல்



மிகவும் ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட காலனிகள் வரை மாறுபடும். இந்த இடைவினைகள் சுற்றுச்சூழல் காரணிகள் மற்றும் பரிணாம அழுத்தங்களால் பாதிக்கப்படுகின்றன, அவை பறவை சமூக அமைப்புகளின் தகவமைப்பு மற்றும் சிக்கலான தன்மையை எடுத்துக்காட்டுகின்றன. இந்த நடத்தைகளைப் புரிந்துகொள்வது பறவைகள் தங்கள் சூழலில் செழிக்கப் பயன்படுத்தும் பரிணாம உத்திகளைப் பற்றிய நுண்ணறிவை வழங்குகிறது.

மந்தை மற்றும் குழு வாழ்க்கை: பல பறவைகள் மந்தைகளை உருவாக்குகின்றன, இது மேம்பட்ட உணவுத் திறன் மற்றும் வேட்டையாடுபவர்களிடமிருந்து பாதுகாப்பு போன்ற



நன்மைகளை வழங்க முடியும். இருப்பினும், குழுக்களாக வாழ்வது போட்டி மற்றும் சமூக படிநிலைகளை உள்ளடக்கியது.

பிராந்தியத்தன்மை: உணவு, கூடு கட்டும் தளங்கள் மற்றும் துணைகள் போன்ற முக்கியமான ஆதாரங்களைக் கொண்ட ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியைப் பாதுகாப்பதை பிராந்திய நடத்தை உள்ளடக்கியது. வள விநியோகம் மற்றும் மக்கள் தொகை அடர்த்தி ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் பிராந்திய பாதுகாப்பின் அளவு மற்றும் தீவிரம் மாறுபடும்.

இடம்பெயர்வு மற்றும் ஊடுருவல்

புலம்பெயர்ந்த வடிவங்கள்: பல பறவை இனங்கள் இனப்பெருக்கம் மற்றும் உணவிற்காக வெவ்வேறு வாழ்விடங்களை சுரண்டுவதற்காக பருவகாலமாக இடம்பெயர்கின்றன. இடம்பெயர்வு பற்றிய ஆய்வு இந்த இயக்கங்களைத் தூண்டும் உடலியல் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் குறிப்புகளைப் புரிந்துகொள்வதை உள்ளடக்கியது.

வழிசெலுத்தல்: பறவைகள் இடம்பெயர்வின் போது

தங்கள் வழியைக் கண்டறிய வானக் குறிப்புகள், புவி காந்தப் புலங்கள் மற்றும் அடையாளங்கள் உள்ளிட்ட பல்வேறு வழிசெலுத்தல் உத்திகளைப் பயன்படுத்துகின்றன.

தொடர்பு

குரல்கள்: பறவைகள் பல்வேறு நோக்கங்களுக்காக பாடல்கள் மற்றும் அழைப்புகளைப் பயன்படுத்துகின்றன, இதில் துணையை ஈர்ப்பது, பிரதேசங்களைப் பாதுகாத்தல் மற்றும் மந்தை உறுப்பினர்களுடன் ஒருங்கிணைத்தல் ஆகியவை அடங்கும். குரல்களின் சிக்கலான தன்மை மற்றும் செயல்பாடு இனங்கள் மத்தியில் பரவலாக மாறுபடும்.

காட்சி சமிக்ஞைகள்: இறகுகளின் நிறம் மற்றும் வடிவங்கள் துணையைத் தேர்வு செய்தல், இனங்கள் அங்கீகாரம் மற்றும் உருமறைப்பு ஆகியவற்றில் சமிக்ஞைகளாக செயல்படும்.

சுற்றுச்சூழல் சவால்களுக்கான தழுவல்கள்

நகர்ப்புற சூழலுக்குத் தழுவல்: சில பறவை இனங்கள் மனித இருப்புக்குப் பதிலளிக்கும்

வகையில் அவற்றின் உணவு உத்திகள், கூடு கட்டும் தளங்கள் மற்றும் நடத்தை ஆகியவற்றை மாற்றுவதன் மூலம் நகர்ப்புற சூழலுக்குத் தழுவிக்கொண்டன.

காலநிலை மாற்றம்: பறவைகளின் நடத்தையில் காலநிலை மாற்றத்தின் விளைவுகளில் இடம்பெயர்வு முறைகளில் மாற்றங்கள், இனப்பெருக்க நேரம் மற்றும் வாழ்விட பயன்பாடு ஆகியவை அடங்கும்.

முக்கிய கருத்துக்கள் மற்றும் கோட்பாடுகள்

இயற்கை மற்றும் பாலியல் தேர்வு: இயற்கைத் தேர்வு (உயிர்வாழும் நன்மை) மற்றும் பாலியல் தேர்வு (இனப்பெருக்க நன்மை) ஆகியவற்றின் கொள்கைகள் பறவையின் நடத்தையைப் புரிந்துகொள்வதற்கு அடிப்படையாகும்.

சுற்றுச்சூழல் இடங்கள்: ஒரு பறவை இனம் அதன் சுற்றுச்சூழல் அமைப்பில் வகிக்கும் பங்கு, அதன் வாழ்விடம், உணவு மற்றும் பிற உயிரினங்களுடனான தொடர்புகள் உட்பட. பினோடைபிக் பிளாஸ்டிசிட்டி: சுற்றுச்சூழல் மாற்றங்களுக்கு பதிலளிக்கும் வகையில் பறவைகள் தங்கள் நடத்தையை மாற்றும் திறன் கொண்டவை.

பறவையின் நடத்தையைப் பற்றி படிப்பதும் புரிந்துகொள்வதும் சுற்றுச்சூழல் மற்றும் பாதுகாப்பு நோக்கங்களுக்காக முக்கியமானது. பறவைகள் சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகளில் மகரந்தச் சேர்க்கைகள், விதைகளை பரப்புவார்கள் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் ஆரோக்கியத்தின் குறிகாட்டிகள் என முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. அவர்களின் நடத்தைகளை விரிவாகப் பகுப்பாய்வு செய்வதன் மூலம், வேட்டையாடும்-இரை உறவுகள், இடம்பெயர்வு முறைகள் மற்றும் வாழ்விடப்



பயன்பாடு உள்ளிட்ட இயற்கையின் சிக்கலான சமநிலை பற்றிய நுண்ணறிவுகளை ஆராய்ச்சியாளர்கள் பெறலாம்.

மேலும், பறவை நடத்தையைப் புரிந்துகொள்வது பயனுள்ள பாதுகாப்பு உத்திகளை உருவாக்க உதவுகிறது. பல பறவை இனங்கள் வாழ்விட அழிவு, காலநிலை மாற்றம் மற்றும் மனித நடவடிக்கைகள் ஆகியவற்றிலிருந்து அச்சுறுத்தல்களை எதிர்கொள்வதால், அவற்றின் நடத்தை முறைகள் பற்றிய விரிவான அறிவு பாதிக்கப்படக்கூடிய மக்களைப் பாதுகாக்கவும் பாதுகாக்கவும் இலக்கு முயற்சிகளைத் தெரிவிக்கும். பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதிகளை வடிவமைத்தல், வாழ்விடங்களை மீட்டமைத்தல் மற்றும் மனித ஆக்கிரமிப்பின் தாக்கங்களைக் குறைத்தல் ஆகியவை இதில் அடங்கும்.

கூடுதலாக, பறவை நடத்தை பற்றிய ஆய்வு பரிணாமம், தகவல் மற்றும் தொடர்பு போன்ற பரந்த உயிரியல் கருத்துக்கள் பற்றிய நமது புரிதலை மேம்படுத்துகிறது.

பறவைகள் பலவிதமான சிக்கலான நடத்தைகளை வெளிப்படுத்துகின்றன, சிக்கலான இனச்சேர்க்கை நடனங்கள் முதல் மேம்பட்ட குரல்கள் வரை, பூமியில் வாழ்க்கையை வடிவமைக்கும் பரிணாம செயல்முறைகளுக்கு ஒரு சாளரத்தை வழங்குகிறது.

பறவை நடத்தை பற்றிய ஆய்வு ஒரு முக்கிய துறையாகும், இது நமது விஞ்ஞான அறிவை வளப்படுத்துவது மட்டுமல்லாமல், முக்கியமான பாதுகாப்பு முயற்சிகளையும் ஆதரிக்கிறது. தொடர்ந்து ஆராய்ச்சி மற்றும் கண்காணிப்பு மூலம், பறவைகளின் எண்ணிக்கை செழித்து வளர்வதை உறுதிசெய்து, அதன் மூலம் உலகளாவிய சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகளின் ஆரோக்கியத்தையும் சமநிலையையும் பராமரிக்க முடியும்.

நானோ பூச்சிக்கொல்லிகள்



«... முனைவர் த. ரமேஷ்

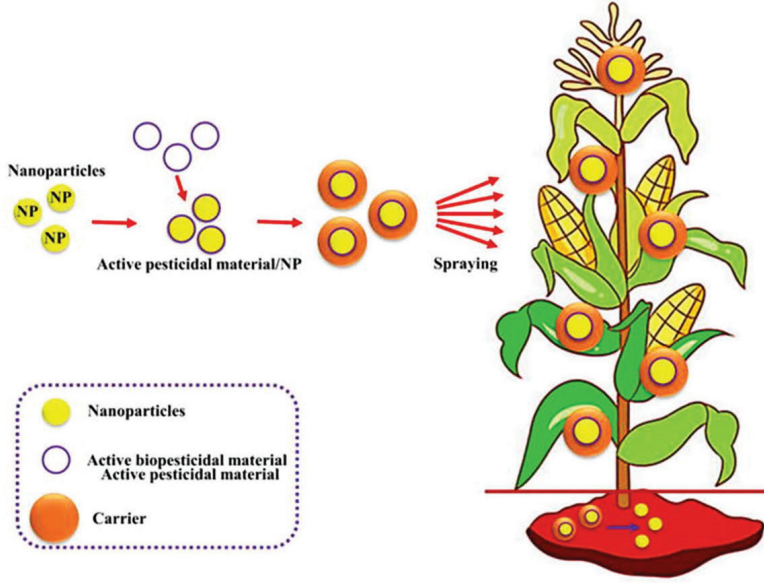
உலகளாவிய மக்கள்தொகை பெருக்கமானது அனைத்து கண்டங்களிலும் உள்ள மக்களின் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்யும் திறன் கொண்ட தரமான உணவு உற்பத்திக்கான நிர்ப்பந்தத்தை தோற்றுவித்திருக்கிறது. விவசாய உற்பத்தியை அதிக அளவில் மேம்படுத்த கண்டு பிடிக்கப்பட்ட உரங்கள், பூச்சிக்கொல்லிகள், களைக்கொல்லிகள் மற்றும் பிற வேளாண் இரசாயனங்கள் போன்றவை உணவு உற்பத்தியினை பெருக்க உதவுகின்றன.

பல புறக்காரணிகள் விவசாய உற்பத்தியினை குறைக்கின்றன, அவற்றுள் முக்கியமானது, பூச்சிகளால் பயிர்களுக்கு ஏற்படும் பாதிப்பு. பூச்சிகளால் ஏற்படும் சேதாரத்தை நிவர்த்தி செய்யும் விதமாக பல ரசாயன பூச்சிக்கொல்லி மருந்துகள் விளை நிலங்களில் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

பூச்சிக்கொல்லிகளானது பயிர்களைப் பாதுகாப்பதிலும் பயிர் விளைச்சலை மேம்படுத்துவதிலும் விவசாய உற்பத்தியினை அதிகரிக்க வேண்டி பரவலாகப் பயன்படுத்தப் பட்டாலும், அவைகள் முழுமையான விகிதத்தில் பயிர்களை சென்றடைவது இல்லை. எனவே பூச்சிக்கொல்லிகளை விரயம் எதுவும் இல்லாமல் முழுமையான அளவு பயிர்கள் அல்லது பூச்சிகளின் மீது பயன்படுத்தும் விதமாக உருவாக்கப்பட்ட அதிநவீன அறிவியல் முறையே “நானோ பூச்சிக்கொல்லி” தொழில்நுட்பம் ஆகும்.

ஒரு நானோமீட்டர் என்பது ஒரு மீட்டரில் பில்லியனில் ஒரு பங்கு ஆகும். நானோ தொழில்நுட்பம் என்ற வார்த்தையை முதன்முதலில் கண்டுபிடித்தவர் நோரியோ டனிகுயுச்சி என்ற ஜப்பானிய பேராசிரியர்





ஆவார். இந்த தொழில்நுட்பம், 1 மற்றும் 100 நானோமீட்டர்கள் (nm) அளவில் இருக்கும் நானோ அளவிலான பொருட்கள் மற்றும் கட்டமைப்புகளை அறிவியல் நோக்கில் பயன்படுத்தும் ஒரு நவீன முறையாக அறியப்படுகிறது.

பூச்சிக்கொல்லி பண்புகளைக் கொண்ட இயற்கை அல்லது வேதிப் பொருட்களுடன் நானோ பொருட்களான கைட்டோசன், கிராபின், களிமண், ஐயோலைட்டுகள், சிலிக்கா போன்றவற்றில் எதாவது ஒன்றினை இணைத்து நானோ பூச்சிக்கொல்லிகளானது உருவாக்கப்படுகின்றன.

நானோ பூச்சிக்கொல்லிகள் வழக்கமான பூச்சிக்கொல்லிகளை விட பல நன்மைகளைக் கொண்டுள்ளன, அவையாவன: (1) நானோ பூச்சிக்கொல்லிகள் தாவர மேற்பரப்பில் எளிதில் ஒட்டிக்கொள்கின்றன, (2) நானோ பூச்சிக்கொல்லிகள் "இலக்கு பூச்சியாக" இல்லாத உயிரினங்களின் மீது குறைந்த தாக்கத்தையே ஏற்படுத்துகின்றன, (3) நானோ பூச்சிக்கொல்லிகள் வெப்பம் மற்றும் வறட்சியை தாங்கி நீடித்து செயல்படும் ஆற்றல் கொண்டவையாக விளங்குகின்றன, (4) நானோ பூச்சிக்கொல்லிகள், பூச்சி மருந்துகளின் விரயம் மற்றும் சிதறல்களை

வெகுவாக குறைக்கின்றன, (5) இவ்வகை பூச்சிக்கொல்லிகள் கரிம கரைப்பான்களின் தேவையை குறைக்கின்றன, (6) இவை செயலாக்கம் பெற்ற பூச்சிக்கொல்லி மருந்துகளை மெதுவாகவும், நிலையான மற்றும் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட முறையிலும் பூச்சிகள் மீது வெளியிடுகின்றன, (7) இவைகளை குறைந்த அளவுகளில் பயன்படுத்தினாலே அதிக வீரியத்துடன் பூச்சிகளை அழிக்கின்றன, (8) நானோ பூச்சிக்கொல்லிகள் சுற்றுச்சூழல் மாசுபடுவதை குறைக்கின்றன.

இந்த நவீன தொழில்நுட்பம், நானோ மயமாக்கப்பட்ட பொருட்களின் இயற்பியல் வேதியியல் பண்புகளின் மூலம் உயர்ந்த குணங்களைக் கொண்ட வழக்கமான பூச்சிக்கொல்லிகளுக்கு ஒரு புதிய பரிமாணத்தை வழங்குகின்றது. இந்த தொழில்நுட்பமானது மிகவும் சிக்கனமானது, சிறந்த செயல்திறன் கொண்டது மற்றும் இயற்கை, மனிதர்கள் மற்றும் சுற்றுச்சூழலுக்கு பாதுகாப்பானது. இது வழக்கமான வேளாண் இரசாயனங்களிலிருந்து பாதுகாப்பான, புதிய தலைமுறை வேளாண் முறைக்கு விவசாயிகளை அழைத்துச் செல்கிறது.

இயற்கையில் கற்ற இயற்பியல்



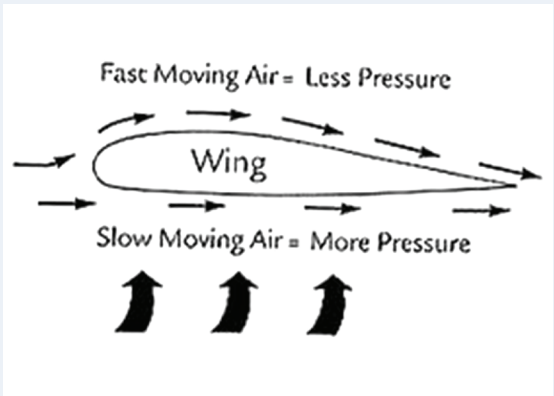
←... தீவ்யா.ம

மனிதர்களாகிய நாம் இயற்கையில் இருந்து ஞானத்தையும் உத்வேகத்தையும் பெறுகிறோம். ஒவ்வொரு செயலுக்கும் விளைவுகள் உண்டு என்பதை இயற்கை கற்பிக்கிறது. அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியில் இயற்கையானது படைப்பாற்றல் மற்றும் சிக்கலைத் தீர்ப்பதற்கான முக்கியமான வழிகாட்டிகளில் ஒன்றாக இருக்கிறது. இயற்பியல், இயற்கையையும் அதன் நிகழ்வுகளையும் புரிந்து கொள்வதற்கான கட்டமைப்பாக இருப்பதால் இயற்கையும் இயற்பியலும் பின்னி பிணைந்துள்ளன.

உயிரினையாக்கம் (Biomimicry) என்பது மனித சவால்களை தீர்க்க மனிதர்கள் யோசனைகளை இயற்கையின் வடிவமைப்புகள், செயல்முறைகள் மற்றும் அமைப்புகளின் வழி வடிவமைப்பது. இந்த உயிரினையாக்கம் பல்வேறு துறைகளில் பயன்படுத்தினாலும் முக்கியமாக இயற்பியலில் இவை அதிக தாக்கம் கொண்டவை. அவற்றில்

சிலவற்றை அறிந்து கொள்வோம்.

காற்றியக்கவியல் (aerodynamics) தொடர்பான அணுகுமுறைகளை திருத்த மற்றும் மேம்படுத்த உயிரினையாக்கம் பெரிதும் உதவுகிறது. விமானங்களை வடிவமைக்க முக்கியமான பகுதியான காற்றிலையை (airfoil) வடிவமைப்பதற்கான உத்வேகம் பறவைகளின் இறக்கைகளில் இருந்து கிடைத்தது. பறவைகள் அழுத்த வேறுபாட்டை (pressure difference) உருவாக்க இறக்கைகளை வளைக்கும், அவற்றின் மேற்பரப்பு கீழ்பரப்பை விட வளைந்திருக்கும் இதனால் காற்று மேலே வேகமாகவும் கீழே மெதுவாகவும் நகரும் இதன் விளைவாக இயக்க ஏற்றம் (lift) ஏற்படும். காற்றிலையில் இந்த செயல்முறையை பயன்படுத்தி வளைவான மேற்பரப்பையும் தட்டையான கீழ்பரப்பையும் உருவாக்கி விமானத்தை உயர்த்துவதற்கு உகந்ததாயின. இத்தகையான வடிவமைப்பு



விமானத்தின் இயக்க ஏற்றத்தை மேம்படுத்து வதோடு இழுவிசையையும்(drag force) குறைத்தது.

ஓங்கில்கள் (dolphin) நீருக்கடியில் இயங்கு வதில் வல்லவை. ஓங்கில் மீன்கள் இடைப்பெருத்து இரு முனைகளிலும் கூம்பியுள்ள வடிவம் கொண்டவை. இந்த வடிவம் நீருக்குள் ஏற்படும் இழுவிசையை குறைப்பதற்கு மற்றும் அவை வேகமாக நீந்துவதற்கும் உதவுகிறது. நீர்மூழ்கி கப்பல்கள் இந்த வடிவத்தில் பிரதிபலிப்பதால் நீரின் இழுவிசையை குறைத்து, அதனை சுற்றி வரிச்சீர் ஓட்டத்தை (laminar flow) ஏற்படுத்தி, வேகம் மற்றும் எரிபொருளை திறமையாக கையாளவதற்கு உதவுகிறது. கூடுதலாக, ஓங்கிலின் எதிரொலி சத்தம் ஒலிச் செலுத்துவழி மற்றும் வீச்சளவிற்கு (SONAR) வழிகாட்டியது.

நிறை/சுமை பரவல்(load distribution) மற்றும் இழுவலிமை(ten-sile strength) தேன்கூடுலிருந்து மிகவும் ஈர்க்கப்பட்டவை. தேன்கூடின் அறுகோண உயிரணுக்களின் வடிவம், அழுத்தம் மற்றும் சுமை பரவலை கட்டமைப்பு முழுவதும் சமமாக பரவுகிறது. இவை வலிமையை பராமரிப்பதோடு குறைந்தபட்ச பொருள் பயன்பாட்டையும் அனுமதிக்கிறது. இந்த அடிப்படையானது இயற்பியலில் கட்டமைப்பு நிலைத் தன்மையை(Structural stability) உறுதி செய்ய உறுதுணையாக இருக்கிறது. விண்வெளி பொறியியலில் அபரிமிதமான சக்திகளை தாங்குவதற்கு பொருட்கள் இலகுவாகவும் வலுவாகவும் தயாரிக்க பயன்படுத்தப்படுகிறது.

இந்த உயிரினயாக்கமானது பெரிய அளவிலான கண்டுபிடிப்புகளில் மட்டும் அல்லாமல் அன்றாடம் பயன்படுத்தும் பொருட்களிலும் சிறிய அளவிலான கண்டுபிடிப்புகளிலும் காணப்படுகின்றது. ஆந்தைகளின் திறனான அமைதியாக பறக்கும் இறக்கைகளிலிருந்து அமைதியாக சுற்றும் காற்று விசையாழிகள் உருவாகியது. தாவரங்கள் மூலக்கூறு மட்டத்தில் சூரிய ஒளியை பரிமாற்றம் செய்யும் திறனானது சூரிய மின்கலம் தொழில்நுட்பத்திற்கு வழி வகுத்தது. தாமரை இலைகளின் நீர் விலக்கு விளைவு(hydrophobic) கண்ணாடி, புகைப்பட வில்லை (camera lens) மற்றும் வாகனங்களின் முன்புற கண்ணாடிகளில் பனி எதிர்ப்பு(anti-fog) பூசுதலுருக்கு அடிப்படையாக இருக்கிறது.

உயிரினயாக்கம், இயற்கையின் வடிவமைப்புகள் அழகியல் ரீதியாக மட்டுமல்லாமல் இயற்பியல் கொள்கைகளுக்கு அடித்தளமாக இருப்பதை நிரூபித்துள்ளது. இதுபோல் இயற்கை மனிதர்களுக்கு வளமாக மட்டுமில்லாமல் ஒரு ஆசானாகவும் இருக்கிறது. இயற்கையை படிப்பதோடு பின்பற்றுவதாலும் அறிவியலை முன்னேற்றுவது மட்டுமல்லாமல் இயற்கை உலகின் நேர்த்தியையும் எளிமையையும் வாழ்வில் பின்பற்றி நிலையான வளர்ச்சியை ஏற்படுத்த முடியும்.

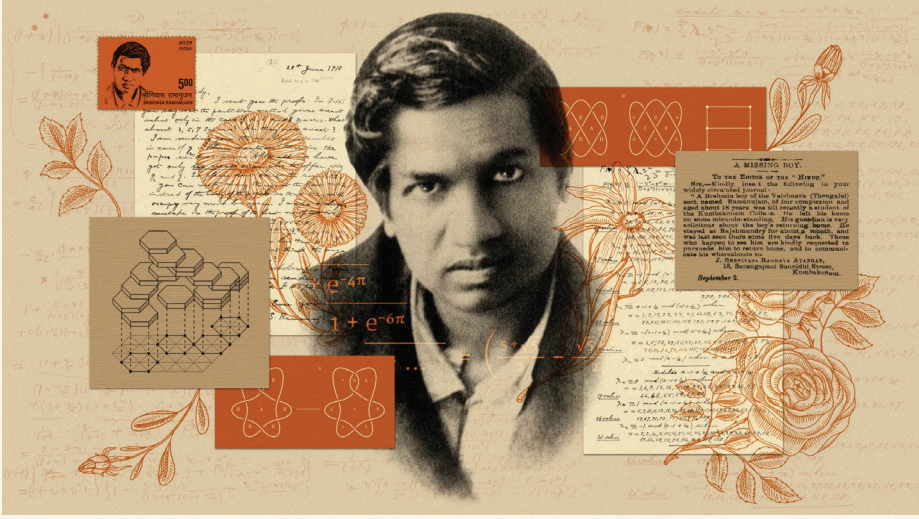


முடிவில்லாத் தொடரின் நாயகன்

சீனிவாச இராமானுஜன்



«... இரமேஷ், இயற்பியல் உதவி பேராசிரியர்,
நேரு நினைவு கல்லூரி, புத்தனம்பட்டி, திருச்சி.



வியப்பூட்டும் கணிதத்தின் அடிப்படையான ஆழ் உண்மைகளைக் கண்டுணர்ந்த, தமிழக கணித அறிஞர் சீனிவாச இராமானுஜன் பிறந்த தினம் இன்று (டிசம்பர் 22, 1887). – தேசிய கணித தினம்.

சீனிவாச இராமானுஜன் (Srinivasa Ramanujan) டிசம்பர் 22, 1887ல் கும்பகோணம் சாரங்கபாணி தெருவில் வாழ்ந்த சீனிவாசனுக்கும் கோமளத்திற்கும், ஈரோட்டில் பிறந்தார். இவர் பெற்றோருக்கு இவருக்குப் பின்னர் மூன்று குழந்தைகள் பிறந்து ஓரிரு ஆண்டுகளிலேயே இறந்துபோயினர். இராமானுஜன் பிறந்து மூன்று ஆண்டுகள் வரை பேசும் திறன் இல்லாமல் இருந்தார். இராமானுஜனின் தந்தையாரும் தந்தைவழிப் பாட்டனாரும் துணிக் கடைகளில் எழுத்தராகப் பணியாற்றி வந்தனர். ஆகவே இவர் எளிய குடும்பத்தில், ஏழ்மையான நிலையில் இருந்தார். இராமானுஜம் தாய்வழி தாத்தா வேலைபார்த்த கடை 1891 ஆம் ஆண்டில் காஞ்சிபுரத்திற்கு இடம்மாரியதால், இவர் குடும்பமும் காஞ்சிபுரம் வந்தது. 1892ஆம் ஆண்டில் காஞ்சிபுரத்தில் இருந்த தொடக்கப்பள்ளி ஒன்றில் இராமானுசன் தொடக்கக் கல்வியைப் பெறத் தொடங்கினார்.

1894ம் ஆண்டில் அவர் தெலுங்கு வழி கல்விக்கு மாற்றப்பட்ட சில நாள்களிலேயே அவரது குடும்பம் கும்பகோணத்திற்கு இடம்பெயர்ந்தது. அங்கு கல்யாணம் தொடக்கப் பள்ளியில் சேர்ந்து கல்வி கற்றார்.

பத்து வயதிற்குள்ளேயே இச்சிறுவனுடைய கணித வல்லமையும் நினைவாற்றலும் ஆசிரியர்களுக்கு ஒரு புதிராக இருந்தது. ஆரம்பப் பள்ளியின் கடைசித் தேர்வில் மாவட்டத்திலேயே முதலாவதாகத் தேறியதால் அவருக்கு கும்பகோணம் டவுன் மேல்நிலைப் பள்ளியில் அரைச்சம்பளக் கல்விச் சலுகை கிடைத்தது. 1897 ஆம் ஆண்டில் கும்பகோணம் நகர் உயர்நிலைப் பள்ளியில் ஆறாம் வகுப்பில் சேர்க்கப்பட்டார். அவ்வாண்டிலிருந்து முறையாகக் கணிதம் கற்கத் தொடங்கினார். 12வது வயதில் லோனி எழுதிய முக்கோணவியல்(Trigonometry) என்ற பாட புத்தகத்தை கல்லூரியில் இளங்கலை வகுப்பில் படித்துக் கொண்டிருந்த தன் அண்டை வீட்டு மாணவனிடமிருந்து கடன் வாங்கி படிக்கத் தொடங்கினான். தன்னைவிட 7, 8 வயது சிறியவனான இப்பள்ளி மாணவன் இக்கல்லூரிப் பாடபுத்தகத்தை ஒரே வாசிப்பில் முடித்ததோடு மட்டுமல்லாமல், அதிலிருந்த எல்லா கணக்குகளையும் தானே போட்டு முடித்து விட்டான் என்றதும் அந்தக் கல்லூரி மாணவனுக்கு ஒரே வியப்பு. முக்கோணவியல் என்ற பெயர் இருந்தாலும் அப்புத்தகத்தில் சில உயர் கணித விஷயங்கள், உதாரணமாக, பகுவியலில்(Analysis) கூறப்படும் தொடர் வினை(Continuous processes) களைப் பற்றிய விஷயங்கள், அடுக்குக்குறிச் சார்பு(exponential function), கலப்பு மாறியின் மடக்கை(logarithm of a complex variable), மிகைபரவளைவுச் சார்புகள் (hyperbolic functions) முடிவிலாத் தொடர்கள் மற்றும் பெருக்கீடுகள் (infinite series and products) இதைப்போன்ற கணிதத்தின் உயர்தரப் பொருள்களெல்லாம் பாடத்திற்கு எடுத்துக் கொள்ளப் பட்டிருந்தன.

தூய கணிதத்தின் அடிமட்டத் தேற்றத் தொகை என்று பெயர்கொண்ட அந்தப்புத்தகம், சிறுவன் இராமானுஜனுடைய வாழ்க்கையில் வந்ததால் தனக்கென்று வரலாற்றில் ஒரு அழியாத இடத்தைப் பெற்றுக் கொண்டது. அப்புத்தகத்தின் உட்பொருள் அவனை அப்படியே ஈர்த்து, அவனுடைய

சக்திகளெல்லாவற்றையும் உசுப்பி விட்டது. அப்படியொன்றும் அது பெரிய நூலோ அல்லது பொருள் பொதிந்ததோ அல்ல. அதில் ஏறக்குறைய 6000 தேற்றங்கள் இருந்தன. பாதிக்கு சரியான நிறுவல்கள் இல்லை. இருந்தவையும் நிறைவற்றதாகவே இருந்தது. இராமானுஜனுக்கு இதெல்லாம் ஒரு தவிர்க்கமுடியாத, எனினும் சுவையான, சவாலாக அமைந்தன. அதிலிருந்த ஒவ்வொரு தேற்றத்திற்கும் சிறுவன் தன் மூளையில் தோன்றிய நிறுவல்களை ஒரு குறிப்பேட்டில் எழுதி வந்தான். இவ்வாய்வில் அவனுக்கே புதிய தேற்றங்களும் தோன்றத் தொடங்கின. எல்லாவற்றையும் எழுதினான். இப்படியே 16 வயதுக்குள் கணித இயலர் என்ற தகுதியை தனக்குள் அடைந்து விட்டான். ஆனால் அவனை உலகம் கணித இயலராகப் பார்க்க இன்னும் பத்து ஆண்டுகள் தேவைப்பட்டன.

இதைவிட ஒரு தரமான புத்தகம் அவன் கையில் கிடைக்காதது விதியின் விளையாட்டு போலும். விட்டேகருடைய 'தற்காலப்பகுவியல்' (Modern Analysis) உலகத்தில் அப்பொழுதுதான் வந்துவிட்டிருந்தது ஆனால் கும்பகோணம் வரையில் வரவில்லை. பிராம் விச்சுடைய முடிவிலாத் தொடர்கள் (Infinite Series), காஸ்ஸா வுடைய ஃபோரியர் தொடரும் தொகையீடுகளும் (Fourier Series and Integrals), பியர்பாயிண்ட்டுடைய மெய்மாறிச் சார்புகளின் கோட்பாடு (Theory of functions of a real variable), ஜிப்ஸனுடைய நுண்கணிதம் (Calculus) ஆகியவைகள் அப்பொழுதுதான் எழுதப்பட்டுக் கொண்டிருந்த காலம். இவையெல்லாம் இராமானுஜனுக்குக் கிடைத்திருந்தால் கணித உலகின் வரலாறே மாறியிருக்குமா இருக்காதா என்பதில் இன்றும் கணித இயலர்களுக்கு கிடையில் மாறுபட்ட கருத்துகள் நிலவி வருகின்றன. கணிதக் குறியீடுகளின் புகுந்து திறம்பட விளையாற்றி வெளியே வெற்றியுடன் வரக்கூடிய கணித இயலாளரைக் கணக்கியலர் (algorist) என்பர். முழுக்கணித வரலாற்றிலும் கணக்கியலர்கள் என்று மூன்றே பேரைக் குறிப்பிட்டுச் சொல்கிறார்கள். கணக்கியலருக்கு புதுப்புதுக் கணிதச் சிக்கல்களை கணக்கிட்டு விடுவிப்பதே இயல்பு. அவர் கையாளும் உத்திகள் முன்பின் வழக்கமில்லாததாக இருக்கும்.

வெறும் மாறிகளுக்குமிடத்தில் சார்புகளைப்

பொறுத்தி சிக்கலை இன்னும் கடினமாக்குவது போல் தோன்றும் அளவுக்கு பெரிதாக்கி, அரிய மேதைகளெல்லாம் செய்யமுடியாததை செய்து முடிப்பர். தூய கணிதம் கட்டாயமாக வேண்டும் ஒருங்கல்(convergence), இருப்பு(existence), முதலிய கட்டுப்பாடுகளைப் பொருட்படுத்தாமல் அவர்களுடைய உள்ளுணர்வின் போக்கிலேயே வானத்தில் பறந்து பிரச்சினையின் இருண்ட பாகங்களுக்கு சரியானபடி வெளிச்சம் தெரியச் செய்துவிடுவர். சில சமயம் தவறுதலான விடைக்கே சென்றிருந்தாலும் அவர் காட்டிய வெளிச்சம் இதர கணித இயலருக்கு புதுப் பாதைகளை வகுத்து கணித முன்னேற்றத்திற்கு முன்னோடியாகி விடும், விந்தையையும் வரலாறு சொல்லும். இப்படியெல்லாம் இருந்தவர் தான் இந்திய மேதைக் கணக்கியலர் சீனிவாச இராமானுஜன். மற்ற இரு கணக்கியலர்கள் லியோனார்டு ஆய்லர் மற்றும் கார்ல் குஸ்டாவ் ஜாகோபி. ஆனால் இவ்விருவருக்கும் கல்லூரிப் படிப்பின் முழு வலுவும் ஆழமான அடித்தளமாக இருந்தது. இராமானுஜனுக்கோ முறையான கல்லூரிப் படிப்பிற்கு வாய்ப்பில்லாமல் போய்விட்டது. எவரும் அவரை திருத்திக் கற்பிக்கும் முன்னமேயே அவர் ஒரு பெரிய கணித வல்லுனர் ஆகிவிட்டார். ஆய்லருடனோ அல்லது ஜாகோபியுடனோ, ஏன் எந்தக் கணித வல்லுனருடனோ அவரை ஒப்பிட்டாலும் அவரை 'படிக்காதவர்' என்றே கூறவேண்டும். தன்னால், தானே கற்பித்துக் கொண்ட மேதை அவர்.

18, 19வது நூற்றாண்டுகளில் அடுக்கு அடுக்காக உலகை மேவிய கணிதம் யாவும் அவர் வழியில் தட்டுப்படாமலே அவரால் உலகிலுள்ள அத்தனை கணித இயலர்களுக்கும் புதிதாகச் சொல்வதற்கு எவ்வளவோ இருந்தது. இருபதாவது நூற்றாண்டில் ஒரு விண்மீன் போல் அவர் திடீரென்று தோன்றியதும், உலகில் அப்பொழுது மேன்மையானதென்றுப் பெயர் பெற்றிருந்த பல பல்கலைக் கழகங்களில் முறைப்படி அவருடைய ஆராய்ச்சிக் கருத்துக்கள் அரங்கேறியதும் ஒரு சுவையான பரபரப்புக் கணித வரலாறு. குறிப்பாக அது இந்திய தேசத்திற்குச் சிறந்த பெருமையைத் தந்தது. 1903 டிசம்பரில் சென்னைப் பல்கலையின் மெட்ரிகுலேஷன் தேர்வில் முதல் வகுப்பில் தேர்ச்சி பெற்றார். அதன் காரணமாக கும்பகோணம் அரசுக் கல்லூரியில் F.A. (இந்தக்காலத்து 11, 12 வது) வகுப்பிற்கு



‘சுப்பிரமணியம் உபகாரச்சம்பளம்’ பெற்றான். அவன் கற்க வேண்டியிருந்த பாடங்கள் ஆங்கிலம், கணிதம், உடற்செயலியல், ரோமானிய கிரேக்க வரலாறு, மற்றும் வடமொழி. ஆனால் கணிதம் தான் அவனுடைய காலத்தையும் சக்தியையும் விழுங்கிக்கொண்டது.

கணிதம் தவிர மீத மெல்லாவற்றிலும் தேர்வில் தோல்வியே கண்டான். உபகாரச் சம்பளத்தை இழந்தான். கும்பகோணத்தை விட்டு எங்கோ ஆந்திர மண்ணில் தன்னை இழந்து சுற்றித் திரிந்தான். ஓராண்டு காலம் கழித்துத் திரும்பி கும்பகோணம் அரசுக் கல்லூரிக்கே வந்து சேர்ந்தான். ஆனால் 1905 டிசம்பர் தேர்வுக்கு வேண்டியிருந்த உள்ளமைச் சான்று (attendance certificate) கிடைக்காததால் தேர்வு எழுத முடியவில்லை. கும்பகோணம் கல்லூரியும் அத்துடன் அவனை இழந்தது. பின்னர் இவர் பச்சையப்பா கல்லூரியிலும் கல்வி கற்றார். இங்கு எஸ்.பி.சிங்காரவேலு முதலியாரிடம் கணிதம் கற்றார். இருவரும் சேர்ந்து விவாதித்து விடை காண்பார்கள். எஸ்.பி.சிங்காரவேலு முதலியார் சுவாமி விவேகானந்தரின் சென்னை சீடர்களில் ஒருவர். இவரை 'கிடி' என்று செல்லமாக அழைப்பது சுவாமி விவேகானந்தரின் வழக்கம். இன்றும் சென்னை பச்சையப்பா கல்லூரியில் கணிதத்தில் முதலிடம் பெறும் மாணவர்களுக்கு 'எஸ்.பி.சிங்காரவேலு முதலியார்' பரிசு ஆண்டுதோறும் வழங்கப்படுகிறது.

மோசமான உடல்நிலை காரணமாக கும்பகோணம் திரும்ப வேண்டியிருந்தபோது, தனது நோட்டு புத்தகங்களை தன் வகுப்புத் தோழரிடம் கொடுத்து, ஒருவேளை தான் இறந்து

விட்டால், சிங்காரவேலு முதலியார் அல்லது எட்வர்டு பி.ரோஸ் (Edward B. Ross) அல்லது மெட்ராஸ் கிறிஸ்டியன் காலேஜுக்கு கொடுத்துவிடும்படி கேட்டுக் கொண்டிருந்தார். ஆனால் அவனுடைய ‘நோட்புக்குகள்’ அவனை இழக்கவில்லை. சென்னை பல்கலைக் கழகத்தின் முதல் நூலகத் தலைவராக இருந்த பேராசிரியர் எஸ். ஆர்.ரங்கனாதன் எழுதியது “உள்ளிருந்து அவனை ஒரு ஜோதி ஊக்குவித்த வண்ணம் இருந்தது. கணித ஆய்வுகள் அவனுக்கு தெவிட்டாததாகவும் தவிர்க்க முடியாததாகவும் இருந்தது. F.A.தேர்வு கூட தேறமுடிய வில்லையே என்ற ஏக்கம் அவனுடைய கணித ஊக்கத்தை ஒன்றும் செய்ய முடியவில்லை. வேலையில்லாமல் வளய வருவதும் அவனுடைய ஆய்வுகளின் தரத்தையோ அளவுகளையோ குறைக்கவில்லை. சூழ்நிலை, பொருளாதாரம், சமூக கௌரவம் ஒன்றும் அவனுக்கு ஒரு பொருட்டாக இருக்கவில்லை.

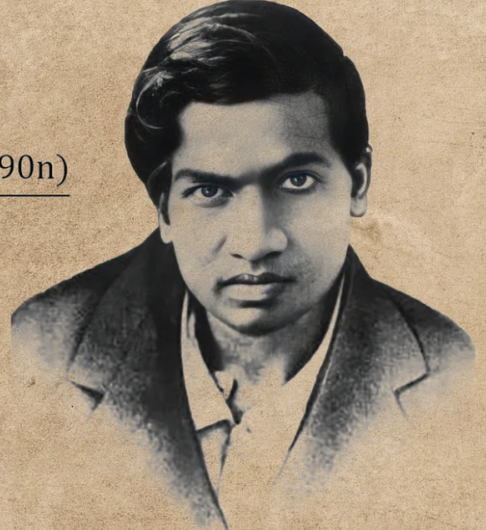
இராமானுஜம் மனதிலும் கையிலும் இருந்ததெல்லாம் விந்தைச்சதுரங்கள்(Magic Squares), தொடர் பின்னம்(Continued Fractions), பகா எண்களும் கலப்பு எண்களும் (Prime and Composite Numbers), எண் பிரிவினைகள்(Number Partitions), நீள்வட்டத் தொகையீடுகள்(Elliptic Integrals), மிகைப்பெருக்கத் தொடர்(hyperge-

ometric series), இவையும், மற்றும் இவையொத்த மற்ற உயர்தர கணிதப்பொருள்கள் தாம். இவைகளைப் பற்றிய அவனுடைய கண்டுபிடிப்புகளை யெல்லாம் தன்னுடைய மூன்று நோட்புக்குகளில் எழுதினான். நிறுவல்கள் அநேகமாக எழுதப்படவில்லை. தற்காலத்தில் இந்த நோட்புக்குகளின் நகல்கள் (212, 352, 33 பக்கங்கள் கொண்டவை) டாடா அடிப்படை ஆய்வுக் கழகம், சென்னைப்பல்கலைக் கழகம், ஸர்தோர்ப்ஜி டாடா அறக்கட்டளை ஆகிய மூன்று அமைப்புகளின் ஒத்துழைப்பினால் பிரசுரிக்கப் பட்டிருக்கின்றன. 1985லிருந்து 2005 வரையில், ப்ரூஸ் பர்ண்ட் என்பவருடைய விரிவான குறிப்புக்ருடன் ஐந்து புத்தகங்களாக வெளிவந்திருக்கின்றன. அவைகளில் 3542 தேற்றங்கள் இருக்கின்றனவென்றும், ஏறக்குறைய 2000க்கும் மேற்பட்ட தேற்றங்கள் அவர் வாழ்ந்த காலத்திற்கு முன்னால் கணித உலகிற்குத் தெரியாத தேற்றங்கள் தான் என்றும் சொல்கிறார் ப்ரூஸ் பர்ண்ட்.

சீனிவாச இராமானுஜன் தனது 22வது வயதில் ஒன்பதே வயது நிரம்பியிருந்த ஜானகியைக் கைப்பிடித்தார். 1910 இல் இந்தியக்கணிதக் கழகத்தைப்பற்றி கேள்விப்பட்டார். இதற்கு மூன்றாண்டுகளுக்கு முன்னர்தான் இக்கழகம் இணை ஆட்சியராக இருந்த பேராசிரியர் வி.

$$\frac{1}{\pi} = \frac{2\sqrt{2}}{9801} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(4n)! (1103 + 26390n)}{(n!)^4 396^{4n}}$$

$$\pi = \frac{9801}{1103\sqrt{8}}$$





ராமஸ்வாமி அய்யர் என்பவரால் துவக்கப்பட்டிருந்தது. இராமானுஜன் அவரது உதவியை நாடி திருக்கோவிலுருக்கு ஓடினார். 1911 இல் இந்தியக்கணிதக் கழகத்தின் ஆய்வுப் பத்திரிகையில் (Journal) இராமானுஜனின் முதல் ஆய்வுக்கட்டுரை பிரசுரிக்கப்பட்டது. இதற்குள்ளாக, சென்னை துறைமுக அலுவலகத்தின் தலைவரான ஸர் பிரான்ஸிஸ் ஸ்பிரிங் என்பவரும் இராமானுஜத்தைப் பற்றி கேள்விப்பட்டு அவரைப் பற்றி விசாரிக்கத் தொடங்கினார். துறைமுக அலுவலகத்தில் ஓர் எழுத்தர் கணிதத்தில் சாதனைகள் புரிந்து வருகிறார் என்ற செய்தி பரவலாக சென்னை கல்விக்கூடங்களில் பேசப்பட்டதுவங்கியது. மே 1, 1913 முதல் இராமானுஜன் சென்னை பல்கலைக் கழகத்தில் மாதம் ரூ.75 சம்பளத்துடன் ஆராய்ச்சியாளராக நியமிக்கப்பட்டார். அன்று தொடங்கி அவருடைய குறுகிய ஆயுள் முடிய அவருக்கு இந்த ஆராய்ச்சி தான் தொழில்.

கேம்பிரிட்ஜில் ஹார்டியுடன் கூட இருந்த நான்கு ஆண்டுகளும் (1914-1918) இராமானுஜனுக்கு மட்டுமல்ல பேராசிரியர் ஹார்டிக்குமே பொன்னான ஆண்டுகள் தாம். இதை ஹார்டியே சொல்கிறார். பிற்காலத்தில், இராமானுஜன் யாருமே எதிர்பார்க்காத 32 வயதிலேயே மரணமடைந்த பிறகு ஹார்டி அவரைப் பற்றி சொல்லும்போது இங்கு வருவதற்கு முன்னால் அவர் என்ன புத்தகம் படித்திருந்தார். இன்னின்ன புத்தகங்களைப் பார்த்திருந்தாரா இல்லையா என்பதை என்னால் சொல்ல

முடியவில்லை. நான் கேட்டிருந்தால் ஒருவேளை சொல்லியிருப்பாரோ என்னமோ. ஆனால் ஒவ்வொருநாள் நான் அவருக்கு காலை வணக்கம் சொல்லும்போதும் அவர் எனக்கு ஐந்தாறு புத்தேற்றங்களை காட்ட ஆயத்தமாயிருந்ததால் எனக்கு வேறு எதையுமே பேச வாய்ப்புமில்லை.

1918ல் F.R.S. (Fellow of the royal Society) என்ற கௌரவம் அவருக்குக்கொடுக்கப்பட்டது. அதே ஆண்டு டிரினிடி கல்லூரியின் ஃபெல்லோவாகவும் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார். இந்த இரண்டு கௌரவங்களையுமே பெற்ற முதல் இந்தியர் அவர்தான். இவர் கண்டுபிடித்துக் கூறிய ஆழ் உண்மைகள் இன்று அடிப்படை இயற்பியற் துறை முதல் மின்தொடர்புப் பொறியியல் துறை வரை பல துறைகளில் உயர்மட்டங்களில் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. கணிதத்தின் மிக அடிப்படையான ஆழ் உண்மைகளைக் கண்டுணர்ந்த, தமிழக கணித அறிஞர் சீனிவாச இராமானுஜன் ஏப்ரல் 26, 1920 இல் தனது 32வது அகவையில் சென்னையில் இவ்வுலகை விட்டு பிரிந்தார். இராமானுசன் அவர்கள் பெயரால் 1997ல் The Ramanujan Journal என்னும் கணித ஆய்விதழ் ஒன்று தொடங்கப்பட்டுள்ளது. இந்திய தேசிய கணிதவியலாளரான கணித மேதை சீனிவாச இராமானுசன் அவர்கள் கணிதத்துறைக்குப் பங்காற்றியமைக்காக ஒவ்வொரு ஆண்டும் டிசம்பர் 22 ஆம் நாள் தேசிய கணித தினமாகக் கொண்டாடப்படுகிறது. 2012 ஆம் ஆண்டு தேசிய கணித ஆண்டாக அறிவிக்கப்பட்டுள்ளது.

புயல்கள் உருவாகும் காலம்!



«... Dr.அ.ப.ஃபரூக் அப்துல்லா
பொது நல மருத்துவர், சிவகங்கை

பெஞ்சல் புயல் தமிழ்நாட்டை ஒரு கை பார்த்துவிட்டு சென்றுள்ளது. அது எப்படி வடகிழக்கு பருவமழை காலத்தில் மட்டும் வங்க கடலில் இருந்து புயல்கள் உருவாகின்றன என்ற கேள்வி எல்லோர் மனதிலும் எழுந்திருக்கும், அதற்கான விடையை இங்கு நாம் காண்போம்.

இந்திய தீபகற்பம் பூமத்திய ரேகைக்கு மேலே இருக்கும் வெப்ப மண்டல பகுதியில் உள்ளது. மூன்று பக்கமும் நீரால் சூழப்பட்டது நமது நாடு

மேற்குக் கடற்கரையோரம் அரபிக் கடலும் கிழக்குக் கடற்கரையோரம் வங்காள விரிகுடாவும், இந்திய பெருங்கடலும் உள்ளன. இதில் அரபிக் கடலில் புயல்கள் தோன்றுவதை விட நான்கு மடங்கு அதிகமாக வங்காள விரிகுடாவில் புயல்கள் தோன்றுகின்றனவாம்.

உலகில் உருவாகும் புயல்களில் 10% நமது வங்காள விரிகுடாவில் மட்டுமே உருவாகின்றன என்றால் ஏதோ சில அம்சங்கள் புயல் உருவாக ஏதுவான அமைப்பை உண்டாக்குவது புலனாகிறது.

புயல் மழை என்றால் நமக்கு பஜ்ஜி, சூடாக டீ, இளையராஜா பாடல்கள் என்று அவரவர்க்கு தேவை வேறு மாதிரி இருக்கிறது.

ஆனால் ஒரு புயல் உருவாக என்னவெல்லாம் தேவை?

கடல் நீர் அதன் மட்டத்திலிருந்து சுமார் ஐம்பது மீட்டர் ஆழம் வரை வெப்பமாக வேண்டும்.



அதாவது ஒரு பாத்திரத்தில் நீரை சூரிய ஒளி பட மொட்டை மாடியில் வைத்தால் நீர் சூடாகும் தானே? அப்படி கற்பனை செய்து கொள்ளுங்கள்.

பூமத்திய ரேகைக்கு அருகில் இருப்பதால் சூரியனின் கதிர்கள் எப்போதும் விழுந்து கொண்டே இருக்கும். வங்காள விரிகுடாவின் கடல் மட்ட வெப்பநிலை 30 முதல் 32 டிகிரி செல்சியஸ் என்ற அளவில் உள்ளது.

இவ்வாறு நீர் வெப்பமாகும் போது அதற்கு மேல் பரப்பில் உள்ள காற்றும் சூடாகிறது. இவ்வாறு சூடான காற்று தன் வலிமை குறைந்து உயரே உயரே செல்ல எத்தனிக்கிறது. அந்த இடத்தில் சுற்றியிருக்கும் வளி மண்டலத்தின் அழுத்தத்தை விட குறைவாக இருக்கும். இதை காற்றழுத்த தாழ்வு பகுதி என்று அழைக்கிறோம்.

இப்படி வளி மண்டலத்தின் அழுத்தத்தில் ஒரு இடத்தில் தாழ்வு ஏற்படுவதை நிலப்பரப்பில் ஏற்படும் பள்ளம் போல எண்ணிக் கொள்ளலாம். எப்படி பள்ளம் நோக்கி நீர் ஓடி வருகிறதோ

அது போல இந்தத் தாழ்வு நிலையை நோக்கி காற்று இழுக்கப்படும்.

இவ்வாறு நான்கு திசைகளில் இருந்தும் இழுக்கப்படும் காற்றில் உள்ள ஈரப்பதமும் கூடவே கடலின் நிலப்பரப்பில் இருந்து கிடைக்கும் வெப்பமும் சேர்ந்து கொள்கிறது.

இவை ஒரு இஞ்சின் ஓடுவதற்கு தேவையான எரிபொருள் போல செயல்படுகின்றன.

சரி... இவ்வாறு ஒரு தாழ்வு நிலை உருவாகியாயிற்று பிறகு எப்படி சுற்றிச் சுழலும் புயலாக அது மாறுகிறது? அதற்குக் காரணம் பூமி தான்.

பூமி சுற்றுவது நின்று விட்டால் புவியில் என்றுமே மாற்றமில்லை தானே...

பூமி சுற்றுவதால் அதன் மேல் இருக்கும் நகர்ந்து செல்லும் வளி மண்டலமும் அதனுடன் சேர்ந்தே சுற்றியாக வேண்டும் இவ்வாறு ஒரு சுழலும் பொருளின் மேல் அதனையொட்டி சேர்ந்து சுழலும் பொருள் மீது ஒரு விசை வேலை செய்கிறது. அதற்குப் பெயர் "கோரியாலிஸ் விசை" இந்த விசையின் வேலையால் பூமத்திய ரேகைக்கு வடக்குப் பகுதிகளில் தாழ்வு நிலை நோக்கி வரும் காற்றை எதிர் கடிகார திசையில் சுழலச் செய்யும் அதுவே பூமத்திய ரேகைக்கு தெற்காக இருக்கும் பகுதிகளில் உள்வரும் காற்று கடிகார திசையில் சுழலச் செய்யும். இதன் விளைவாக "சுற்றிச் சுழலும் இஞ்சினாக" உருவெடுக்கிறது. இந்த இஞ்சினுக்குத் தேவையான எரிபொருள் கிடைக்கும் வரை நிற்காமல் சுழன்று கொண்டே இருக்கும். இதற்கான எரிபொருள் நான் முன்பே கூறியது போல கடல் மட்ட நீரின் வெப்பம் தான்.

இந்த வெப்பத்தை உறிஞ்சி இழுத்து சுற்றிச் சுழல சுழல வேகமெடுத்துக் கொண்டே செல்லும் இதன் விளைவாக தாழ்வு பகுதி (காற்றின் வேகம் < மணிக்கு 31.5 கிலோமீட்டர்) தாழ்வு நிலையாக மாறி பிறகு தாழ்வு மண்டலமாகவும் (காற்றின் வேகம் மணிக்கு < 50 கிலோமீட்டர்)

நன்கமைந்த காற்றழுத்த தாழ்வு மண்டலம் – ஆழ்ந்த காற்றழுத்த தாழ்வு மண்டலம் (< மணிக்கு 62 கிலோமீட்டர்) என அதில் சுற்றிச்



WHO COMES UP WITH NAMES OF CYCLONES?

Eight countries—India, Bangladesh, Maldives, Myanmar, Oman, Pakistan, Sri Lanka and Thailand—take turns naming cyclones in the north Indian Ocean (Arabian Sea & Bay of Bengal)

* Cyclone Roanu that crossed Andhra & Odisha was Maldives' contribution



BANGLADESH	Helen	Chapala	Ockhi	Fani
INDIA	Lehar	Megh	Sagar	Vayu
MALDIVES	Madi	Roanu	Mekunu	Hikaa
MYANMAR	Nanauk	Kyant	Daye	Kyarr
OMAN	Hudhud	Nada	Luban	Maha
PAKISTAN	Nilofar	Vardah	Titli	Bulbul
SRI LANKA	Ashobaa	Maarutha	Gaja	Pawan
THAILAND	Komen	Mora	Phethai	Amphan

சுழலும் காற்றின் வேகத்தைப் பொருத்து உருமாறிக் கொண்டே இருக்கும்

இவ்வாறு தாழ்வு நிலையைச் சுற்றி தொடர்ந்து சுழலும் சூடான காற்று மேலே வளிமண்டலத்தில் எழும்பும் போது ட்ரோபோஸ்பியர் எனும் வளிமண்டல அடுக்கில் ஈரப்பதம் அதிகமாக இருக்கும் போது நீராவி என்பது மீண்டும் நீராக மாறி மழை மேகங்களாக உருவெடுத்து நடுவே உள்ள தாழ்வு நிலை பகுதியைச் சுற்றி சுழல ஆரம்பிக்கும்.

இவ்வாறு மேலே வேகமாக எழும்பும் காற்றை அரணாகத் தடுக்குமாறு வளிமண்டலத்தின் மேல்பகுதிகளில் வலிமையான காற்றோட்டம் (Wind shear) இருந்தால் உருவாகும் புயல் மேல் கொட்டு வைப்பது போல புயல் அமைப்பை நிறுத்தி விடும்.

எனவே மேலே எழும்பும் வெப்பக் காற்றை தடுக்குமாறு மேல் மண்டலக் காற்று சுழற்சி இருக்கக் கூடாது. இதுவும் புயலாக உருமாறுவதற்கு முக்கியமான தேவையான அம்சமாகும்.

இவ்வாறு வேகமெடுக்கும் காற்று சுழற்சி மணிக்கு 62 கிலோமீட்டர் என்ற வேகத்தைத் தாண்டினால் அது ஒரு புயலாக உருமாறியதென அறிவித்து அதற்குப் பெயரும் சூட்டப்படும்.

இப்படியே சுற்றிக் கொண்டே இருக்க இருக்க வேகமேற்றி தீவிர் புயல் (87–116 கிமீ வேகம்) அதி தீவிர் புயல் மிகத் தீவிரமான புயல் (> 222

கிமீ) என்று மாற்றம் அடையலாம் இப்படியே போய்டிருந்தா இதுக்கொரு முடிவு இல்லையா என்று கேட்பது புரிகிறது! இருக்கிறது.

வளி மண்டலத்தில் தோன்றும் புயல் ஒரே இடத்தில் தொடர்ந்து பல மணிநேரங்களில் பல நாட்கள் இருக்க முடியாது இதற்கும் காரணம் பூமி சுழற்சி தான் பூமி சுழல்வதாக அதை போர்த்தியிருக்கும் காற்றும் ஒரு இடத்தில் டேரா போட முடியாது. எனவே வளி மண்டல சுழற்சியின் திசைக்கு ஏற்றவாறு புயல் நகர்ந்தே தீர் வேண்டும். வேண்டுமென்றால் வேகமாக நகரமால் மெதுவாக ஆமை வேகத்தில் நகர்ந்து அடம்பிடிக்கலாம்.

நமது பகுதியில் உள்ள வளி மண்டல காற்று சுழற்சி மேற்கு திசை நோக்கி இருப்பதால் வெப்ப மண்டலப் புயல்கள் மேற்கு நோக்கி நகரும் வண்ணமாகவே இருக்கும். எனவே தான் வங்காள விரிகுடாவில் தோன்றும் புயல்கள் ஒன்று மேற்காக நகர்ந்து இலங்கை தமிழக கடற்கரை ஓரம் அல்லது வட மேற்காக நகர்ந்து ஆந்திரா ஒடிஷா மேற்கு வங்கம் பங்களாதேஷ் என்று செல்கின்றன.

புயல் கரையைக் கடக்கிறது என்றால் என்ன?

புயல் கடலின் மேற்பரப்பில் இருக்கும் வரை அதன் இஞ்சின் நிற்கவே நிற்காது. காரணம் வெப்பமான நீரிலிருந்து எழும்பும் வெப்பமான

காற்றை உணவாக உட்கொள்ளும் வரை அதற்கு அழிவே கிடையாது. ஆனால் வளிமண்டல நகர்வு காரணமாக நிலப்பரப்பை அடையும் போது அந்த வெப்பம் கிடைக்காமல் சற்று வலிமை இழக்கும். கூடவே தாழ்வு நிலையும் குறையும். எனவே சுழற்சியின் வேகம் குறையும்.

புயல் கடலின் மேற்பரப்பில் எத்தனை வேகத்தில் சுழன்றதோ நிலப்பரப்பை எதிர்கொள்ளும் போதும் கிட்டத்தட்ட அதே வேகத்தில் தாக்கும் என்பதால் சேதம் அதன் வேகத்துக்கு ஏற்றாற் போல இருக்கும். புயலின் கண் அல்லது மையப் பகுதி எங்கு கரையைக் கடக்கிறதோ

அங்கு சேதங்கள் பலமாக இருக்க வாய்ப்பு உண்டு. தரையை அடைந்ததும் அதற்கு மேல் அதன் சுழலும் இஞ்சினுக்குத் தேவையான எரிபொருள் பற்றாக்குறையால் வலிமை குன்றி காற்றழுத்த தாழ்வு மண்டலமாகவோ தாழ்வு பகுதியாகவோ மாறி கடலோர மற்றும் உள் மாவட்டங்களுக்கு மழையைத் தரும்.

இப்போது மீண்டும் பழைய கேள்விக்கே வருகிறேன் ஏன் வங்காள விரிகுடாவில் அதிகமான புயல்கள் உருவாகின்றன?

வங்காள விரிகுடாவின் கடல் மேற்பரப்பு புயல் உருவாகத் தேவையான வெப்பமான 26.5 டிகிரி செல்சியசை விட அதிகமாகவே எப்போதும் இருக்கிறது. இந்த விரிகுடாவின் மேலும் தொடர்ந்து பொழியும் மழையினாலும் இங்கு வீசும் கதகதப்பான காற்றும் இந்த வெப்பத்திற்கு காரணம். கூடவே வங்காள விரிகுடா ஆழம் குறைவானது ஈரப்பதம் அதிகம் கொண்டது என்பதால் எளிதில் கடலின் மேற்பரப்பு முதல் சற்று ஆழம் வரை சூடாகி எளிதில் காற்றழுத்த தாழ்வு நிலை உருவாகிறது. சுற்றி மூன்று திசைகளிலும் நிலப்பரப்பு இருப்பதால்

தொடர்ந்து காற்று இந்த விரிகுடாவை நோக்கி பலமாக வீசுவது போன்ற பூகோள அமைப்பு. இத்தகைய அமைப்புகளால் வங்காள விரிகுடாவில்

வெயில் காலம் மழைக்காலம் என்று பாகுபாடெல்லாம் இல்லாமல் புயல் எப்போது வேண்டுமானாலும் உருவாகலாம் என்ற நிலை இருக்கிறது.

"பெஞ்சல்" நவம்பர் 18 ஆம் தேதி சுமத்ரா தீவுகளுக்கு அருகே காற்றழுத்த பகுதியாகத் தோன்றியதில் இருந்து நவம்பர் 29 ஆம் தேதி

மதியம் புயல் எனும் நிலையை அடைந்திருக்கிறது. கூடவே புயல் நிலையை அடைந்தும் கூட சுமார் பல மணிநேரம் கரையைக் கடக்க எடுத்துக்கொண்டது.

ஏன் தற்கால வெப்ப மண்டல புயல் சின்னங்கள் மெதுவாக நகர்கின்றன?

இதற்குக் காரணம் உலகத்தின் வெப்பம் முந்தைய காலங்களை விட சற்று கூடியிருக்கிறது. சுமார் ஒரு டிகிரி முதல் ஒன்றரை டிகிரி வரை காலநிலை மாற்றம் காரணமாக பூமி சூடாகியிருக்க வாய்ப்புள்ளது. சூழலியலாளர்கள் கருதுகின்றனர்.

இதன் காரணமாக பூமத்திய ரேகைக்கு அருகில் இருக்கும் வெப்ப மண்டலப் பகுதிகளில் இருக்கும் அரபிக் கடல் / வங்காள விரிகுடா/ இந்தியப் பெருங்கடல் ஆகியவற்றின் மேற்புற நீர் எப்போதும் சூடாகவே இருக்கிறது. புயல் சின்னம் உருவாக காற்று அழுத்தத்தில் தாழ்வு நிலை ஏற்பட வேண்டும் அதற்கு கடலின் மேற்புற நீரின் வெப்பம் – 27 டிகிரி செல்சியஸுக்கு மேல் இருக்க வேண்டும். இதன் காரணமாகவே புயல் சின்னம் உருவாகிறது.

ஆயினும், தற்காலப் புயல்கள் முன்னெப்போதும் இல்லாத அளவு

விரைவாக தீவிரமடைகின்றன (RAPID INTENSIFICATION)

பெஞ்சல் புயல் கூட காற்றழுத்த தாழ்வு மண்டலமாக கரையைக் கடக்கும் என்று எதிர்பார்க்கப்பட்ட சூழலில் அது தீவிரமடைந்து புயல் நிலையை எட்டியது.

புயல் தீவிரமடைந்தது என்று கூறப்பட்டால் அதன் சுழற்சி வேகம் தீவிரமடைந்துள்ளது என்று பொருள் கொள்ள வேண்டும்.

புயல் தனது கண் பகுதியில் ஆழ்ந்த காற்றழுத்த தாழ்வு நிலையைக் கொண்டிருக்கும் எனவே தன்னகத்தே ஈரப்பதத்தை உறிஞ்சி இழுத்துக் கொண்டே இருக்கும். இது சுழற்சியாக மாறி வளிமண்டலத்தின் மேலே சென்று நீராவி குளிர்ந்து மேகங்களாக மாறும்.

இதனால் தன்னகத்தே ஈரப்பதம் மிகுதியாகக் கொண்ட மழை தரும் மேகக் குவியல்களை தன்னை சுற்றி சுழன்று கொண்டிருக்கச் செய்யும் இந்த சுழற்சியின் வேகத்தை (ROTATION

SPEED) வைத்துத் தான் காற்றழுத்த தாழ்வு நிலை, பகுதி, மண்டலம் புயல் என்றும்

தீவிரப் புயல் என்றும் பெயர் பெறுகிறது.

இது புயலின் காற்று வீசும் வேகத்தைக் குறிக்கும். எனவே புயல் தீவிரமடையும் போது காற்றின் பலமான வீச்சினால் ஏற்படும் சேதங்கள் பொருள்கொள்ளப்படும்.

1971 முதல் 1990 வரை ஏற்பட்ட வெப்ப மண்டல புயல் நிலைகளை ஒப்பிடும் போது 2001 முதல் 2020 வரை ஏற்பட்ட புயல்கள் 28.7% வேகமாக தீவிரமடைந்துள்ளன.

நவீன காலப் புயல் நிலைகள் 24 மணிநேரத்திலேயே 50 நாட்ஸ் (> மணிக்கு 90 கிலோமீட்டர்) வேகம் அளவு தீவிரமடைகின்றன.

முந்தைய காலப் புயல்கள் 20 நாட்ஸ் எனும் வேகம் எடுக்க 36 மணிநேரங்கள் எடுத்துக் கொண்ட வேளையில் தற்காலப் புயல்கள் 24 மணிநேரங்களுக்குள்ளேயே அந்த வேகத்தை அடைகின்றன.

இதற்குக் காரணம் வெப்பமான கடலின் மேற்பரப்பு அதிலிருந்து எரிபொருளை எடுத்துக் கொண்டு சுற்றிச் சுழலுவதே காரணம். எனினும் இதில் இன்னொரு விசயத்தையும் நாம் கவனிக்க வேண்டும் "புயலின் நகர்வு வேகம்" இதை TRANSLATIONAL SPEED என்று அழைக்கிறார்கள்.

மந்தமான புயல்

மெதுவான புயல்

மணிக்கு 2 கிமீ

மணிக்கு 5கிமீ

மணிக்கு 10 கிமீ வேகத்தில் தான் நகர்கிறது என்று கூறும் போது

அது புயலின் சுழற்சி வேகத்தைக் குறிக்காது. மாறாக அந்தப் புயல் பூமியின் மேற்பரப்பில் நகர்ந்து செல்லும் வேகத்தைக் குறிக்கிறது.

1949 முதல் 2016 வரை நடத்தப்பட்ட ஆய்வில் வெப்ப மண்டலப் புயல்களின் நகரும் வேகம் 10% குறைந்திருக்கிறது.

ஒரு புயலின் சுழற்சி வேகம் அதிகமாக கடலின் வெப்பமான மேற்பரப்பு நீர் தேவை என்று பார்த்தோம்.

அதுவே புயலின் நகர்வு வேகத்திற்கு நமது வளிமண்டலத்தில் காற்று வீசும் போக்கும் அதன் வேகமுமே காரணம்.

இவ்வாறு ஒரு புயலை நகர்த்தி வழிநடத்துவதற்கு வளிமண்டல காற்று வீசும் வேகம் முக்கியமாகிறது. தற்போது வெப்ப மண்டல பகுதிகளில் இந்த காற்றின் வேகம் குறைவாகவே காணப்படுகிறது. இதனால் புயல்களின் நகர்வு வேகம் குறைந்து வருகிறது.

புயல்கள் மெதுவாக நகர்வது என்பது அந்த புயல்களால் ஏற்படும் மழைப்பொழிவின் அளவை நாம் கணிக்கும் அளவுகளில் இருந்து கூட்டும் வாய்ப்பு மிக அதிகம்.

ஒரு புயல் சின்னம் உருவானதும் அது நாம் நினைத்தது போல கரையைக் கடந்து விட்டால் குறிப்பிட்ட ஒரு பகுதிக்கு மழை அதிகமாக தராமல் பல இடங்களுக்கும் உள் பகுதிகளுக்கும் மழை பரவலாகத் தரும். ஆனால் புயல் ஒரே இடத்தில் நங்கூரமிட்டு கடலில் மையம் கொண்டு சுழன்று கொண்டே இருந்தால் அல்லது கரையை நோக்கி மிகவும் மந்தமான முறையில் நகர்ந்தால் அது மையம் கொண்டிருக்கும் இடத்திற்கு அருகில் இருக்கும் பகுதிகளுக்கு தீவிரமான மழைப்பொழிவைக் கொடுக்கும்.

இதற்கு புயல் நிலை கூட அவசியமில்லை. பல நேரங்களில்

காற்றழுத்த தாழ்வு நிலை மற்றும் மண்டலங்களே தீவிர மழைப்பொழிவைக் கொடுக்கின்றன.

சென்ற வருடம் தூத்துக்குடி மாவட்டத்தில் நிகழ்ந்த மழைப்பொழிவு புயலால் ஏற்படவில்லை மாறாக காற்றழுத்த தாழ்வு மண்டலத்தால் ஏற்பட்டதாகும். இவ்வாறு நமது பூமியின் காலநிலை மாற்றத்தால் பூமியின் வெளிப்புறம் வெப்ப மடைவதால் முந்தைய காலங்களை ஒப்பிடும் போது புயல்கள் உருவாகும் எண்ணிக்கையில் மாற்றமில்லை. எனினும் உருவாகும் புயல்கள் சுழற்சி வேகத்தில் தீவிரமடைவதும்

நகர்ந்து செல்லும் வேகத்தில் மந்தமாக இருப்பதும் தொடர்ந்து கண்டு வருகிறோம்.

இதன் காரணமாக புயல் என்று உருவானால் ஒன்று அதீத தீவிர காற்றின் வேகத்தினால் பிரச்சனை அல்லது ஒரே இடத்தில் பல மணிநேரங்கள் அதீத மழைப் பொழிவினால் பிரச்சனை என்ற நிலை ஏற்படுகிறது.

புயல்களுக்குப் பெயரிடுதல்...

ஒவ்வொரு ஆண்டும் ஏற்படும் புயல்களுக்கு பெயரிடும் முறை உள்ளது. அந்த வகையில் வங்கக் கடல், அரபிக் கடல்களில் உருவாகும் வெப்பமண்டல புயல்களுக்கு இந்த மண்டலத்தில் உள்ள நாடுகள் பெயரிடுகின்றன.

ஒவ்வொரு நாளும் 13 பெயர்கள் என மொத்தம் 169 பெயர்களை வழங்கும். 2000ஆம் ஆண்டு உலக வானிலை நிறுவனம் மற்றும் ஆசியா மற்றும் பசிபிக்கிற்கான ஐநாவின் பொருளாதார மற்றும் சமூக ஆணையம் புயல்களுக்கு பெயர் வைக்க ஒப்புதல் கொடுத்துவிட்டது.

இதற்கான குழு, நாடுகளின் அகரவரிசைப்படி, அவை பரிந்துரைத்த பெயர்களை பட்டியலிடும். வங்கதேசம், ஈரான், மாலத்தீவுகள் என அகரவரிசை போய் கொண்டே இருக்கும்.

அரபிக் கடல், வங்கக் கடல், வடக்கு இந்திய பெருங்கடல் ஆகியன ஆண்டுக்கு 5 புயல்களை சந்திக்கின்றன. புதிதாக தயாரிக்கப்பட்ட புயல்களின் பெயர் பட்டியலை வைத்து அடுத்த 25 ஆண்டுகளுக்கு ஏற்படும் புயல்களுக்கு பெயர்களை வைத்து கொள்ளலாம்.

கடலில் உருவாகும் புயல்களுக்கு பெயர் வைக்கும் பழக்கம் கடந்த நூற்றாண்டில்தான் தொடங்கியது. ஆஸ்திரேலியா நாட்டவர்கள்தான் முதன் முதலில் புயலுக்கு பெயர் சூட்டினார்கள்.

1950- ஆம் ஆண்டுக்கு பிறகு அமெரிக்காவும் புயல்களுக்கு பெயர் சூட்டும் வழக்கத்தை தொடங்கியது. இதையடுத்து சர்வதேச வானிலை ஆய்வு நிறுவனம், கடலில் உருவாகும் புயல்களுக்கு பெயர் சூட்டுவதை ஒழுங்குபடுத்தியது.

அதன்படி ஒவ்வொரு மண்டலத்திலும் நாடுகள் ஒன்றிணைந்து புயல்களுக்கு பெயர் வைக்கும் முறை ஏற்படுத்தப்பட்டது. அந்த வகையில் வங்கக்கடல் மற்றும் அரபிக்கடலில் உருவாகும் புயல்களுக்கு இந்திய மண்டலத்தில் உள்ள நாடுகள் ஒன்று சேர்ந்து பெயர் வைக்க தீர்மானிக்கப்பட்டது.

இந்த மண்டலத்தில் இந்தியா, பாகிஸ்தான், இலங்கை, வங்கதேசம், மாலத்தீவு, மியான்மர், ஏமன், தாய்லாந்து ஆகிய 8 நாடுகள் உறுப்பினர்களாக உள்ளன. வங்கக்கடல்,

அரபிக்கடலில் உருவாகும் புயல்களுக்கு என்ன பெயர் வைக்கலாம் என்பதை இந்த 8 நாடுகளும் பட்டியலாக தயாரித்து கொடுத்துள்ளன. அந்த பட்டியலில் உள்ள பெயர்கள்தான் ஒவ்வொன்றாக புயல்களுக்கு சூட்டப்படுகின்றன. கடந்த 2004 ஆம் ஆண்டு முதல் வங்கக்கடலில் உருவாகும் புயல்களுக்கு பெயர் சூட்டப்பட்டு வருகின்றன.

சூறாவளிகளுக்குப் பெயரிடும் முறையை உருவாக்கியமைக்கான பெருமை குயின்ஸ்லாந்து அரசின் வானிலை முன்னறிவிப்பு மையத்தைச் சார்ந்த வானிலை ஆராய்ச்சியாளர் கிளெமன்ட் ராக் என்பவரையே சாரும். இவரே 1887 முதல் பெயரிடும் முறையைப் பின்பற்றினார்.

புயலுக்குப் பெயரிடுதல் (Tropical cyclone naming) என்ற பழக்கத்தை முதன்முதலில் ஆஸ்திரேலியா நாட்டவர் தான் உருவாக்கினார்கள். வெப்ப மண்டலச் சூறாவளிகள் மற்றும் மிதவெப்ப மண்டலச் சூறாவளிகள் போன்றவற்றிற்கு பல எச்சரிக்கை மையங்களால் பெயர் சூட்டப்படுகின்றன. இதன் நோக்கம் புயல் வானிலை எச்சரிக்கை மையங்கள் மற்றும் பொதுமக்களுக்கு இடையிலான முன்னறிவிப்பு, எச்சரிக்கை போன்றவை குறித்த எளிதான தகவல் தொடர்பாகும். இந்தப் பெயர்கள் வெப்ப மண்டலச் சூறாவளி படுகைகளில் உடனுக்குடன் நிகழ்கின்ற புயல்கள் பற்றிய தகவல்களில் ஏற்படும் குழப்பத்தைத் தவிர்ப்பதையும் நோக்கமாகக் கொண்டுள்ளது.

இந்த புயலுக்கு பெஞ்சல் என சவதி அரேபியா பெயரிட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு நாளும் அதன் கலாச்சாரம், மொழி மற்றும் பாரம்பரியத்தை பிரதிபலிக்கும் பெயர்களின் தொகுப்பை வழங்குகிறது. பெயரிடும் செயல்பாட்டில் பன்முகத்தன்மையை உறுதி செய்கிறது.

பெஞ்சல் என்றால் என்ன?

பெஞ்சல் என்ற சொல் அதன் தோற்றத்தில் வேரூன்றிய கலாசார மற்றும் மொழியியல் முக்கியத்துவத்தைக் கொண்டுள்ளது. இது 'வலுவான காற்று' மற்றும் அதன் தோற்றத்தின் மொழியை அடையாளப்படுத்துவதாக நம்பப்படுகிறது.



விஷம்



«... சதம்பரம் இரவிச்சந்திரன்

விஷம் என்ற சொல்லை கேட்டவுடன் முக்கியமான ஒரு உயிரினத்தின் விஷமே நம் நினைவிற்கு வரும். அதனால்தான் அந்த உயிரினத்தை கண்டு மனிதன் பயந்து பயந்தோடுகிறது. ஆம், பாம்பென்றால் படையும் நடுங்கும். பாம்புக்கு விஷம் பல்லில் என்பது பழமொழி.

இந்தியாவில் 25 இனங்களுக்கும் மேற்பட்ட பாம்புகள் உள்ளன. ஆனால் நான்கே நான்குவகை பாம்புகள் மட்டுமே விஷத்தை பெற்றுள்ளன. இவற்றில் இரண்டு வகை நஞ்சுகள் உற்பத்தியாகின்றன. இவை உடலை வெவ்வேறுவகையாக பாதிக்கிறது.

இவை உலகில் எல்லா இடங்களிலும் வாழவில்லை. வெப்பமண்டல பகுதிகளில் மட்டுமே இவை அதிகம் காணப்படுகின்றன. இவற்றின் கடியால் இறந்தவர்களின் எண்ணிக்கை இந்தியாவில் அதிகம். இந்தியாவைவிட மற்ற வியட்நாம், தாய்லாந்து போன்ற தென் கிழக்காசிய நாடுகளில் அதிகமுள்ள அடர்ந்த காடுகளில் இவை அதிகமாகக் காணப்பட்டாலும் அங்கு பாம்புக்கடியால் உயிரிழப்பவர்களின் எண்ணிக்கை இந்தியாவை விடக் குறைவே. இதற்குக் காரணம் இங்கு போதிய விழிப்புணர்வு இல்லாததே.

நாகப்பாம்பு, கட்டுவிரியன், கண்ணாடிவிரியன், சுருட்டைவிரியன் ஆகிய வகைப்பாம்புகள் அதிக நச்சுத்தன்மை உடையவை. இவற்றில் மிகவும் நச்சுத்தன்மை வாய்ந்தது நாகப்பாம்பு. இதில் ராஜநாகம் மிகக் கொடியவிஷமுள்ளது. இது தமிழ்நாட்டில் அது மிக அரிதாகவே உள்ளது. நாகம், ராஜநாகம், கட்டுவிரியன் ஆகியவற்றில் நரம்பு மண்டலத்தை தாக்கக்கூடிய நியூரோடாக்சின்கள் எனப்படும் நஞ்சு அதிகம் உள்ளது.

கண்ணாடிவிரியன் மற்றும் சுருட்டைவிரியன் ஆகியவற்றில் ஹியூமுலேட்டிக் டாக்சின்கள் அதிகம் உள்ளன. இந்த வகை நஞ்சு இரத்த நாளங்கள், இரத்தத்தை தாக்கக்கூடியவை. உண்மையில் பாம்பின் உமிழ்ந்தான் நஞ்சு. இது. உமிழ்நீர்

சுரப்பியை போல, பாம்பின் தலைக்கு பின்புறம் அமைந்துள்ளது. பாம்பு எப்போதுமே தன் நஞ்சை இந்த நஞ்சு சுரக்கும் சுரப்பியில் (venum gland) சேகரித்து வைத்திருக்கும்.

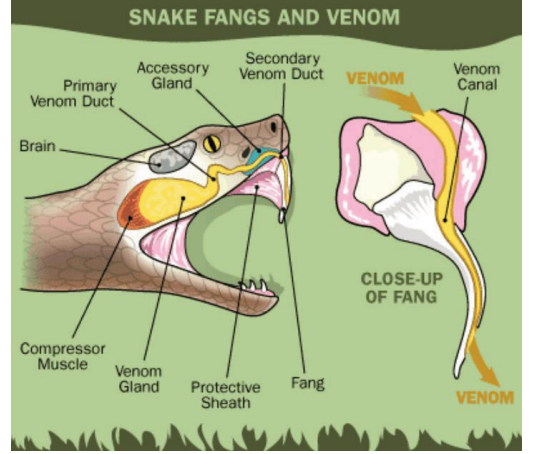
பாம்பு கடிக்கும்போது சுரப்பியின் வழியாக நஞ்சு வெளியில் வந்து நிற்கும். பாம்பு கடிப்பதற்கு முன்பு நஞ்சை விடுவிக்கும் இரண்டு குழாய்களும் ஒரே நேர் கோட்டில் வந்து அமையும். அது தாக்கும்போது உள்ளே தேக்கிவைக்கப்பட்டிருக்கும் உமிழ்நீரை குழாய்கள் மூலம் வெளியில் விடுவிக்கிறது. பின்னர் இது நம் உடலிற்குள் செலுத்தப்படுகிறது.

ஒரு நாகப்பாம்பு ஒரு சமயத்தில் 200 மி.கி நஞ்சை கூட உற்பத்தி செய்யும் ஆற்றல் உடையது. சராசரியாக எல்லா வகையான பாம்புகளும் 60 மி.கி வரையிலான நஞ்சை ஒவ்வொரு பாம்புகடிக்கும் உற்பத்தி செய்து நம் உடலுக்குள் செலுத்துகிறது. இந்த நஞ்சு ஒரு முறை செலவழிக்கப்பட்டாலும்கூட அடுத்தமுறை நஞ்சை உற்பத்தி செய்ய அதிக நேரம் ஆவதில்லை.

நியூரோடாக்சின்கள் வகை நஞ்சு பாம்பு கடித்தவுடன் நம் தோலின் வழியாக உடலுக்குள் செல்கிறது. இந்த நஞ்சில் சில நொதிகள் இருக்கின்றன. ஹைடரலினேஸ் போன்ற நொதிகள் நஞ்சை நமது உடலில் செரிமானம் அடைய உதவுகின்றன. இதன் உதவியால் பாம்பின் நஞ்சு நம் நரம்புமண்டலத்திற்குள் செல்கிறது. நரம்புமண்டலம் நமது உச்சந்தலை முதல் உள்ளங்கால் வரை உடலில் எல்லா இடங்களிலும் பரவியுள்ளது.

அதனால் உடலின் கீழ்பாகத்தில் நஞ்சு செயல்பட ஆரம்பித்து படிப்படியாக உடலின் மேற்புறங்களுக்கு செல்கிறது. முதுகுத்தண்டை அடைந்து அங்கிருந்து நுரையீரல் மற்றும் இதயத்தை அடைந்து தாக்கும் ஆற்றலை பெறுகிறது. நம் நரம்புமண்டலத்தில் அசிடைல் கோலைன் என்ற ரசாயனமருந்து நரம்பு மண்டலத்தை விட்டு வெளியில் வந்தால்தான் தசைகள் வேலை செய்ய ஆரம்பிக்கும். ஆனால் பாம்பின் நஞ்சில் இருக்கும் வேதிப்பொருட்கள் இதை தடுத்து நிறுத்திவிடுகிறது. இதனால் தசைகள் எதுவும் வேலை செய்யாமல் போய்விடுகிறது.

இதனால் ஆரம்பத்தில் நாகப்பாம்பு அல்லது



கட்டுவிரியன் கடித்தவருக்கு கால் பகுதியில் மட்டும் தான் லேசாக வலி இருக்கும். நேரமாகும்போது கால்கள் தடுமாற ஆரம்பிக்கும். கடிபட்டவர்கள் நிற்கமுடியாமல் தடுமாற்றம் ஏற்படும். நஞ்சு சிறிதுசிறிதாக மேற்பகுதிக்கு வரும்போது கண் இமைகள் தூக்கம் வருவது போல (eye lips trooping) சொருகிக்கொள்ளும். பாதிக்கப்பட்டவர்கள் எதையும்விழுங்க முடியாமல் அவதிப்பட நேரிடும். நாகக்கைக் கூட நஞ்சு தாக்கக்கூடும். அதனால் நாக்கு வேலை செய்வது தடைபடும். இதனால் பேச்சு குழறும். சாப்பிடுவதற்கு கஷ்டமாக இருக்கும். கழுத்தை தூக்க முடியாது. கடிபட்டு ஒன்றிறண்டு மணிநேரங்களுக்குள் மூச்சு விடமுடியாமல் போகும்.

பொதுவாக நச்சுத்தன்மை உள்ள பொருட்களை பற்றி குறிப்பிடும்போது அதில் உள்ள நஞ்சின் அளவு (toxic dose limit- tdl) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த வகையில் நாகப்பாம்பின் நஞ்சு 10 மி கிராமில் இருந்து 12 மி கிராமிற்கும் மேல் அதிகமானால் நம் உயிருக்கு ஆபத்து. கட்டுவிரியனின் நஞ்சு வெறும் 6 மி கிராம் அளவு உடலுக்குள் சென்றாலே போதும். அது நம் உயிரை பறித்துச் செல்லும். கண்ணாடிவிரியன் அல்லது சுருட்டைவிரியன் போன்ற பாம்புகளில் உயிருக்கு ஆபத்தான நஞ்சின் அளவு (fatal dosage) 15 மி கிராம் உள்ளது. நரம்புமண்டலம் பாதிக்கப்பட்டால் நஞ்சு பரவும் இடங்களில் அந்த பாதிப்பும் தொடரும்.

இதைச் சரிசெய்வது கடினம். பாம்பின் நஞ்சு நரம்புமண்டலத்தில் செல்லும் பாதைகளில் இருக்கும் நரம்பு செல்களை அல்லது நியூரான்களை அழிக்கிறது. நாகப்பாம்பு, கட்டுவிரியன் கடித்தால் கடிப்பட்டவரின் உயிரை மீட்டுவிடலாம். என்றாலும் பாதிக்கப்பட்ட உடற்பாகங்கள் செயலிழக்க வாய்ப்புண்டு. இதனால் கடிபட்டவரை விரைவில் மருத்துவமனைக்கு அழைத்துச் செல்வது முக்கியம். செயலிழப்புகளின் பாதிப்புகள் நஞ்சு முறிவு மருந்துகள் விரைவில் அளிக்கப்பட்டால் குறையலாம். கடிபட்டு இரண்டு மணிநேரத்திற்கு மேலாகிவிட்டால் நரம்புமண்டலத்தை நஞ்சு தாக்க வாய்ப்பு அதிகம். அத்தகைய சூழ்நிலையில் செயற்கைசுவாசம் கொடுக்கப்படவேண்டும். இதற்குக் காரணம் இரத்தத்தில் இருக்கும் நஞ்சை மட்டுமே மருந்து குறைக்கும்.

இந்த மருந்துகள் நியூரான்கள் ஏற்கனவே சென்று ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும் பாம்பின் நஞ்சை எடுக்காது. இந்த நஞ்சு தானாகவே சில நாள்களில் உடலில் இருந்து வெளியேறிவிடும். இந்த கால இடைவெளி ஒரு நாளில் இருந்து சில நாட்கள்வரை நீடிக்கும். அபோது கடிபட்டவர் மருத்துவரின் நேரடி கண்காணிப்பில் இருக்கவேண்டும்.

நஞ்சு முழுமையாக வெளியேறிவிட்டால் பின் நரம்புமண்டலம் பழையபடி செயல்பட ஆரம்பிக்கும். சுருட்டைவிரியன் மற்றும் கண்ணாடிவிரியன் ஆகியவற்றில் ஹியூபோலிட்டிக் டாக்சின் உள்ளது. இது இரத்தத்தில் உள்ள உறையும் பண்பை அதிகரிக்கிறது. இதனால் இதற்குத் தேவையான வேதிப்பொருட்கள் நஞ்சு துரிதமாக செயல்பட செய்கிறது. இதனால் வேகமாக இரத்தம் உறையக் கூடிய பொருட்கள் உடலில் தீர்ந்துபோகிறது. விரைவிலேயே கடிபட்டவரின் இரத்தம் உறையாமல் போகிறது.

சிலவகை நச்சுப்பொருட்கள் இரத்த உட்சவர்களையும் பாதிக்கிறது. இதில் புரோட்டியேஸ் என்ற நஞ்சு உள்ளது. இது இரத்தநாளங்களை முழுமையாக செரிமானம் செய்கிறது. இரத்தநாளங்களுக்குள் இருக்கவேண்டிய இரத்தம் அல்லது இரத்த அணுக்கள் (சிகப்பு அணுக்கள், வெள்ளை அணுக்கள், ப்லேட் லெட்டுகள் போன்றவை) இரத்தத்திற்குள் இல்லாமல் இரத்தநாளத்திற்கு வெளியில் கசிவத் தொடங்குகிறது.

இதனால் கடிபட்டவருக்கு முதலில் கடித்த இடத்தில் கொப்புளங்கள் ஏற்படலாம். அவற்றில் இருந்து இரத்தம் கசிய ஆரம்பிக்கலாம். நேரம் ஆக ஆக இந்த பாதிப்புகள் காலில் ஆரம்பித்து உடலின் மேற்பகுதிக்கு பரவும். கொப்புளங்களில் இரத்தப்போக்கு சிலருக்கு ஏற்படும். சிலருக்கு வாந்தியில் இரத்தம் வரும். மலம் கழிக்கும்போதும் கூட இரத்தம் வெளியேவரலாம். சிறுநீரிலும்கூட இரத்தம் வர வாய்ப்பு உள்ளது.

இந்தியாவில் பாம்பு கடிக்கு பாலி வெனம் என்ற மருந்து நஞ்சு முறிவு மருந்தாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. நான்குவகையான பாம்புகளுக்கும் சேர்த்து ஒரே மருந்து இது. வெளிநாடுகளில் ஒவ்வொரு பாம்புக்கும் தனித்தனியான மருந்து உள்ளது. மருந்து உடலிற்குள் சென்றபின், இரத்தநாளங்களில் இரத்தத்தில் கலந்திருக்கும் நச்சுத்தன்மையுடைய பொருட்களை செயலிழக்கச் செய்கிறது.



இதனால் இந்த நச்சுப்பொருட்கள் நியூரான்களை மேலும் பாதிப்பதில்லை. பாம்பு கடி உடலின் எந்த இடத்தில் ஏற்படுகிறது என்பதை பொறுத்து அதன் நஞ்சு உடலில் பரவுகிறது. அதிகரிக்கிறது. ஒருவருக்கு முகம் அல்லது வாய்ப்பகுதியில் கடித்தால் நஞ்சு மூளைக்கு மிக எளிதாகப் பரவும். நல்ல பாம்பு போன்றவை கடித்தால் ஒரு மணிநேரத்திற்குள் மூச்சு விடமுடியாமல் போகும். ஆனால் இதே காலில் கடித்திருந்தால் விஷம் பரவ சில மணிநேரம் ஆகும். பாம்புகளை பொறுத்தவரை நல்ல தடிமனான காலுறைகளை அணிந்துகொண்டால் பாம்புக்கடியிலிருந்து ஓரளவு தப்பிக்கலாம்.

மெலிந்த சாக்ஸ் போன்றவை அணிந்துகொண்டால் நஞ்சு உள்ளே செல்ல

வாய்ப்பு அதிகம். பாம்பின் பற்கள் வழியாக நஞ்சு செலுத்தப்படுவதால் மெல்லிய உறைகள் வழியாக நஞ்சு வேகமாகச் செல்லும். பாம்புகள் கடிக்க முற்படும்போது நஞ்சு தோலின் மீது பட்டால் அதுவும் ஆபத்தானதே. நாகப்பாம்பு போன்ற சில வகை பாம்புகள் எச்சில் துப்புவது போல நஞ்சைக் கக்கும். அப்போது அது கண்களில் படலாம். இதனால் விஷம் உடல் முழுவதும் பரவி பலர் உயிரிழந்த சம்பவங்களும் நடந்துள்ளன. பாம்பு கடிக்கவில்லை என்றாலும் அதன் விஷம் தோலில் பட்டால் உடனடியாக மருத்துவரை அணுகி, 24 மணிநேரம் மருத்துவமனையில் இருந்து உடம்பில் நஞ்சு பரவவில்லை என்பது உறுதியான பிறகே வீடு திரும்பவேண்டும்.

பாம்புகள் பழி வாங்க அல்லது வேறு காரணங்களுக்காக நம்மை கடிப்பதில்லை. மனித மோதலின்போது அவை நம்மை சந்திக்கும்போது அல்லது அவை நம்மை விரோதியாக நினைக்கும் போது மட்டுமே அவை நம்மை கடிக்கின்றன. அந்த நேரத்தில் அது தனக்கு விரோதி என்று நினைக்கின்ற மனிதரை மட்டும் இல்லை ஒரு மரம் மட்டையை கூட அது கடிக்கும். அது அந்த நேரத்தில் அவற்றை தன் விரோதியாக கருதுகிறது. பாம்பு கடியை தவிர்ப்பது நல்லது. கடிபட்டால்கூட மருத்துவரின் அறிவுரையை உடனடியாக பெற்று அதன்படி நடந்துகொண்டால் உயிர் பிழைப்பது உறுதி.

இந்தியாவில் 1000 பேருக்கு எத்தனை பாம்புகள் வாழ்கின்றன என்று கணக்கெடுத்தல் அவற்றின் எண்ணிக்கை மிகவும் குறைவாகவே இருக்கிறது. ஆனால் பாம்பு கடியால் உயிரிழப்பவர்களின் எண்ணிக்கை இந்தியாவில் மிக அதிகம். அமேசான், ஆப்பிரிக்கா, இந்தோனேஷியா மற்றும் தெற்காசியா, ஆஸ்திரேலியா காடுகளில் இந்தியாவை விட நச்சு பாம்புகள் அதிகமாக வாழ்கின்றன.

நம் நாட்டில் பாம்புக்கடி பற்றிய விழிப்புணர்வு மிகக் குறைவு. பாம்புக்கடியின்போது நாம் செய்யும் தவறுகள் மருத்துவ சிகிச்சை சரியானநேரத்தில் தரப்பட்டாலும், உயிரிழப்புகளுக்கு காரணமாகிறது. பாம்புக்கடியால் பாதிக்கப்பட்டவருக்கு நஞ்சு முறிவுமருந்து செலுத்தப்பட்டாலும் அது எந்த அளவு அவருக்கு பலனளிக்கிறது என்பதை மருத்துவர்கள் சில குறிப்பிட்ட பரிசோதனைகள் மூலம் அறிந்துகொள்கின்றனர்.

நாகப்பாம்பு, கட்டுவிரியன் கடித்தால் அதனால் நரம்புமண்டலம் பாதிக்கப்பட்ட அறிகுறிகள் தென்பட்டால் மட்டுமே நஞ்சு முறிவு மருந்து தரப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக பாதிக்கப்பட்டவரால் பேசமுடியவில்லை என்றால், கண் இமைகள் சொருகிக்கொண்டிருந்தால், விழுங்க முடியாமல் இருந்தால் மருந்து கொடுக்கப்படுகிறது.

நஞ்சு முறிவு மருந்து தொடக்கத்தில் குறைந்தது 10 டோசேஜ் கொடுக்கப்படும். 10 வைல்கள். ஒரு வைல் என்பது 10 மில்லி. 100 மில்லி ஆரம்பசிகிச்சைக்குரிய அளவு. 100 மில்லி நாகப்பாம்பின் நஞ்சை முறிக்கக்கூடிய அளவு. நாகப்பாம்பு சராசரியாக 60 மில்லிகிராம் விஷத்தை நமது உடலில் செலுத்தும். அதனால் 100 மில்லி கொடுக்கப்படும்போது இந்த 60 மி விஷத்தை முறிக்க அது போதுமானதாக இருக்கும். ஒரு மணிநேரம் கழித்து கடிபட்டவரை மருத்துவர் வந்து பரிசோதிப்பார்.



அப்போது திரும்பவும் கடிபட்டவருக்கு நரம்புமண்டலம் பாதிக்கப்பட்டுள்ளதா, அதில் காணப்படும் முன்னேற்றம், மருந்து கொடுக்கப்பட்டபிறகு பாதிக்கப்பட்டவர் எப்படியிருக்கிறார், அவருக்கு பாம்பு கடித்தபோது ஏற்பட்டிருந்த அறிகுறிகள் எந்த அளவு குறைந்திருக்கிறது போன்ற விவரங்களை ஆராய்ந்தபிறகு மருத்துவர் அடுத்த நடவடிக்கையை பற்றி முடிவு செய்கிறார். முன்பிருந்ததைவிட இப்போது அவருக்கு நிலைமை மோசமாக இருந்தால் மறுபடி இன்னொரு டோஸ் கொடுக்கப்படுகிறது.

இதுபோல இரண்டு அல்லது மூன்று தடவைகள் மருந்து மீண்டும் மீண்டும் கொடுக்கப்படும்.

ஆனால் இரண்டு தடவைகளுக்கு மேல் ஒருவருக்கு தேவைப்பட்டால் அவருக்கு மருந்து கொடுப்பதில் எந்தப் பலனுமில்லை. அப்போது அவர் தீவிர சிகிச்சைப் பிரிவுக்கு அனுப்பப்படுவார். செயற்கை சுவாசம் இருக்கும் வசதியுள்ள இடத்திற்கு அவர் மாற்றப்பட்டு அங்கு அவருக்கு தொடர்ச்சிக்ச்சை அளிக்கப்படுகிறது.

கண்ணாடிவிரியன் அல்லது சுருட்டைவிரியன் கடிப்பதால் ஏற்படும் பாதிப்புகளுக்கு சிகிச்சைகள் உள்ளன. நாகப்பாம்பு அல்லது கட்டுவிரியன் போல இவை கடிப்பதால் ஒரு மணி நேரத்திற்குள் உயிர் போகும்ளவிற்கு தீவிர மாக நஞ்சு இவற்றில் இருப்பதில்லை. இவற்றால் ஏற்படும் ஆபத்துக்கட்டம் 24 மணிநேரம்.

குறைந்தபட்சம் 12 முதல் 24 மணிநேரம்வரை உயிருக்கு உத்தரவாதம் உண்டு. இவை கடித்தால் இரத்த உறைதல் பரிசோதனை (20 minute whole blood clotting test) பரிசோதனை செய்யப்படுகிறது. கடிபட்டவரின் இரத்தத்தை எடுத்து ஒரு கண்ணாடி குழாயில் போட்டு 20 நிமிடங்கள் அதை அப்படியே அசையாமல் வைத்திருப்பார்கள்.

பிறகு அந்த குழாயை தலைகீழாக கவிழ்க்கும் போது ஒரு வேளை நஞ்சு தாக்கியிருந்தால் அவர் உடம்பில் இரத்தம் உறைய உதவும் செல்களின் ரசாயனங்கள் செயலிழந்து போயிருக்கும். அதனால் இரத்தம் உறையும் பண்பை இழந்திருக்கும். குழாயை கவிழ்க்கும்போது இரத்தம் உறையாமல் தண்ணீர் மாதிரி கீழே விழும். அதேசமயம், நஞ்சு தாக்கவில்லை என்றால் இரத்தம் உறைந்திருக்கும். இதனால் இந்த 20 நிமிட பரிசோதனையே இந்த வகை பாம்புக்கடிக்கு தங்கப் பரிசோதனை (golden standard test) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இரத்தம் உறையாமல் இருந்தால் உடனடியாக அவருக்கு நஞ்சு முறிவு மருந்து கொடுக்கப்படுகிறது.

குறிப்பாக இரவுநேரங்களில் கடித்த பாம்பு எந்த வகையை சேர்ந்தது என்பது தெரியாமல் இருக்கும். அதனால் எந்த பாம்பு தாக்கியிருந்தாலும் இப்பரிசோதனை செய்வது முக்கியம். பரிசோதனை முடிவுகள் அவருக்கு பாதகமாக இருந்தால் உடனடியாக அவருக்கு நஞ்சு முறிவு மருந்து கொடுக்கப்படுகிறது. பாம்பு கடிக்கு எதிரான மருந்து கொடுக்கப்படுகிறது. இதனால் எதிர்விளைவுகள் உடலில் ஏற்படுகிறது.

பக்கவிளைவுகள் ஏற்படுவதை விட பாம்பின் நஞ்சை முறிப்பது முக்கியமாக கருதப்படுகிறது. இதனால் எதிர்விளைவுகளை பெரிதாக எடுத்துக்கொள்ளப்படுவதில்லை. அறிகுறிகள் அல்லது இரத்த உறைதல் பரிசோதனை மூலம் பாம்பு ஒருவரை கடித்திருக்கிறது என்று தெரிந்தால் அவருக்கு உடன் நஞ்சு முறிவு மருந்து கொடுத்தே ஆகவேண்டும். பாம்பின் விஷத்தை எடுத்து குதிரைகளில் செலுத்தி, அவற்றின் உடலில் இருக்கும் நோய்துட்ப மருந்தை எடுத்து அதை சில நொதிகள் மூலம் சுத்திகரித்து, பிறகு நஞ்சு முறிவு மருந்துகள் தயாரிக்கப்படுகிறது.

சில முறிவு மருந்துகளை நம் உடலில் செலுத்தும்போது இயல்பாக ஒவ்வாமை ஏற்படுவது தவிர்க்கமுடியாதது. வாந்தி, பேதி, அரிப்பு, காய்ச்சல், இரத்த ஓட்டம் குறைதல், குளுக்கோஸ் அதிகம் தேவைப்படுவது போன்ற பல ஒவ்வாமைகள் ஏற்படலாம். அதனால் இந்த விளைவுகளை தகுந்த மருத்துவர் மட்டுமே கண்காணிக்கவேண்டும்.

சிலருக்கு இந்த ஒவ்வாமை விளைவுகள் மிகத் தீவிரமாக வர வாய்ப்பு உள்ளது. பாம்பு கடிக்கும்போது அது உடலிற்குள் செலுத்தும் நஞ்சின் அளவு ஒன்றாகத்தான் இருக்கும். சிரியவராக இருந்தாலும், பெரியவராக இருந்தாலும் 60 மி கி என்பது சராசரி அளவு. நஞ்சு முறிவு மருந்து என்பதும் ஒரே அளவாகத்தான் கொடுக்கப்படுகிறது. அதாவது 100 மில்லி. இது சிறியவர்களுக்கும், பெரியவர்களுக்கும் பொருந்தும். இந்த மருந்து சிறியவர்களுக்கு வேகமாக வேலை செய்யும்.

அவர்களின் உடலில் இது வேகமாக பரவும். நச்சுத்தன்மையை தடுக்கும் வேகம் அதிகமாக இருக்கிறது. பாம்பு கடிக்கும்போது நஞ்சு பரவும் வேகமும் சிறியவர்களுக்குத்தான் அதிகம். இதனால் இறப்பவர்களில் அதிகமானவர்கள் சிறியவையினரே.

நீரிழிவு, இதயநோய் போன்ற நோய்களால் பாதிக்கப்பட்டிருப்பவர்களை அவரை பாம்பு கடிக்கும்போது அவருக்கு நஞ்சு முறிவு மருந்து வழங்கப்படும் போது அதிக கவனம் எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது.

ஏனென்றால் முறிவு மருந்து

கொடுக்கப்படும்போது அவர்களுக்கு ஒவ்வாமை அதிகமாக ஏற்படலாம். இதனால் அவருடைய நாடி, இதயத்துடிப்பு போன்றவை தொடர்ந்து கண் காணிக்கப்படுகிறது. ஒவ்வாமை அதிகமாகும்போது அட்ரலின் என்ற மருந்து உடனடியாக செலுத்தப்படுகிறது.

இந்தியாவில் பாம்புக்கடிக்கு நஞ்சு முறிவு மருந்தாக பாலி வெனல் டிவைனம் பயன்படுகிறது. குதிரையின் இரத்தத்தில் இருந்து இது தயாரிக்கப்படுகிறது. சீரம் இன்ஸ்டிடியூட், மற்ற தனியார் நிறுவனங்கள் இதை தயாரிக்கின்றன. மேலைநாடுகளில் இதை திசு வளர்ப்பு (cell culture) முறையில் தயாரிக்கின்றனர். இது யூனி வாலன்ட் வாக்சின். ஒவ்வொரு வகை பாம்புக்கடிக்கும் ஒவ்வொரு வகை மருந்து.



பாம்புகள் கடித்தால் உடனடியாக செய்யக் கூடாதவை- பாம்பு கடித்தால் உடனே வாயை வைத்து உறிஞ்சுவது, சோப்புபோட்டு கடிபட்ட இடத்தை கழுவுவது கூடாது. சோப்புகளில் இருக்கும் புரதங்கள் பாம்பின் விஷத்தில் இருக்கும் புரதங்களுடன் சேர்ந்து வேகமாகவ் வினை புரிந்து விஷம் வேகமாக உடலில் பரவ வழிவகுத்துவிடும்.

பாம்பின் விஷத்திலும் புரதங்களை கரைக்கக்கூடிய ஹைடிராடுகள் இருப்பதால் இவ்வாறு நிகழ்கிறது. கடித்த இடத்தை கத்தி வைத்து அல்லது வேறு எதனாலோ பெட்டக்கூடாது. கடிபட்ட இடத்தை இறுக்கமாக கட்டுவதும் கூடாது. உலக சுகாதார நிறுவனமும், இந்திய அரசும் இந்த பரிந்துரைகளை வெளியிட்டுள்ளன. பாம்பு கடித்தால் உடனடியாக செய்யவேண்டியது மருத்துவமனைக்கு அழைத்துச்செல்வதே. கால்

எலும்பு முறிந்தவருக்கு செய்வது போல கடிபட்டவரை அவருடைய கால்களில் ஒரு குச்சியை வைத்து கட்டி அதை பிடித்துக்கொள்ள மட்டுமே பாண்டேஜ் போட்டு அவரை மருத்துவமனைக்கு கொண்டு செல்ல வேண்டும். காலில் இரத்த ஓட்டம் குறையும் அளவுக்கு இறுக்கமாக கடிபட்ட இடத்தை கட்டக்கூடாது. சில சமயங்களில் இதனால் காலிற்கு செல்லும் இரத்த ஓட்டம் பாதிக்கப்பட வாய்ப்பு உண்டு. மருத்துவமனையில் கட்டை அவிழ்க்கும்போது கீழ்பகுதியில் இருக்கும் நஞ்சு முழுவதும் வேகமாகப் பரவி சில விநாடிகளிலேயே உயிரிழப்பு ஏற்பட வாய்ப்புண்டு. இதனால்தான் சில நேரங்களில் மருத்துவமனைக்கு அழைத்துச்செல்லப்படும்வரை நன்றாக இருப்பவர் அழைத்துசென்றவுடன் உடனே மயக்கம் அடைந்து மோசமாக பாதிக்கப்படுகிறார்.

பாம்பு கடித்தால் பயப்படாமல் இருக்கவேண்டும். விஷமுடைய பாம்பாக இருந்தாலும் 50% நஞ்சு மட்டுமே உடலிற்குள் செல்ல வாய்ப்பு உள்ளது. கூட இருப்பவர்கள் பாம்பு கடித்தவுடன் பதறாமல் அவருக்கு முதலுதவி செய்து அவரை உடனடியாக மருத்துவமனைக்கு அழைத்துச் செல்வது முக்கியம். பாதிக்கப்பட்டவருக்கு பாணங்கள் கொடுப்பது, டெட்டால் போட்டு கழுவுவது, மருந்து போடுவது போன்றவற்றை முற்றிலும் தவிர்க்கவேண்டும்.

காடுகள் அழிக்கப்பட்டு விட்டதால், நகரமயமாக்கல் வேகமாக நிகழ்வதால் பாம்புகளின் எண்ணிக்கை வெகுவாக குறைந்திருந்தாலும் இந்தியாவில் பாம்பு கடியால் உயிரிழப்புகள் இன்னமும் அதிகமாகவே இருக்கிறது. பாம்புகளின் நஞ்சு மிக உயர்ந்த விலையுடையது. சுருட்டை பாம்பு ஒன்றின் நஞ்சு ஒரு கிராம் மட்டுமே ரூ.60,000 என்ற விலையில் சர்வதேச சந்தையில் விற்கப்படுகிறது. ஏனெனில் இந்தவகை நஞ்சுகளில் இருந்து உயிர் காக்கும் பல மருந்துகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

பாம்புகள் இயற்கையின் அதியற்புதமான அழகான படைப்பு. அவைகளை நாம் வாழவிடுவோம். நாமும், அவர்களும் சந்திக்க நேரிட்டால், மோதல்களை தவிர்க்க முயற்சி செய்வோம். பாம்புகளையும் தெய்வமாக போற்றும் பாரம்பரியத்தில் வந்தவர்கள் நாம்.